SAVILLS I.M. SGR S.P.A.
Sede: Via San Paolo
20121 Milano

LIN10 TREVIGLIO

FASE DI CONSULTAZIONE DI CUI ALLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE AI SENSI DEL COMMA 1, ART. 21 DEL D. LGS. 152/06

Documento:
4210 ES P PR Studio Preliminare Ambientale VIA

Data
04 Luglio 2025

COMPANY WITH MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV GL
= ISO 9001 =
= ISO 14001 =
= ISO 45001 =

COMMITTENTE:	PROGETTO:
SAVILLS I.M. SGR S.P.A. Sede: Via San Paolo 20121 Milano	***LIN 10*** ***Via della Costa, 2, Treviglio (BG)***

Fase di Consultazione di cui alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del comma 1, art.21 del D.Lgs. 152/06

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

-	*luglio 2025*	*Prima emissione*	*D. Rivaroli* *L. Tasca*	*L. Pessina*	*P. Mauri*
COMMESSA	*DATA*	*REV*	*REDATTO*	*VERIFICATO*	*APPROVATO*

ambiente
ingegneria ambientale

Sede di Milano
via Tibullo 2 – 20151 Milano
Tel. 0245473370
Fax. 0245473371

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali
Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) - Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617
Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax 055/7134442
Roma Via C. Colombo, 149 - 00147 Roma (RM) - Tel. 06/45678571
Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

Premessa

Con il presente documento, ***Ambiente srl*** ha eseguito il mandato affidatole da **L22 PER ECHELON DATA CENTERS** con la diligenza richiesta.

Le elaborazioni ed i risultati illustrati nel presente documento, sono stati ottenuti ottemperando le normative vigenti e le regole riconosciute nel settore di operatività e sono basati sullo stato delle conoscenze all'atto di stesura del rapporto.

In riferimento a ciò Ambiente srl ha proceduto alla predisposizione della presente documentazione richiesta secondo le informazioni e le specifiche fornite dalla Committenza, la quale pertanto si assume ogni qualsivoglia responsabilità in ordine alla veridicità e correttezza delle stesse.

A tal fine, ***Ambiente srl*** considera che:

- il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito tutte le informazioni corrette ed i documenti completi per l'esecuzione del mandato;
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale;
- le elaborazioni ed i risultati conseguiti presenti nel seguente documento non verranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati;
- nel presente documento con il termine "Committente" si intende la società **L22 PER ECHELON DATA CENTERS** che ha incaricato Ambiente srl per la redazione del presente documento.

SOMMARIO

1. PREMESSA 1

2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AMBITO DI INTERVENTO 2

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO 2

2.2 CARATTERISTICHE DEL CONTESTO DI INSERIMENTO DEI SITI DI INTERVENTO 4

2.3 INQUADRAMENTO CATASTALE 6

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO 7

3.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'EDIFICIO – FASE 1 9

3.2 AREE DELL'EDIFICIO AMMINISTRATIVO 10

3.3 AREE DELLA DATA HALL 10

3.5 IMPIANTI FOTOVOLTAICI – FASE 1 11

3.6 GRUPPI ELETTRONICI DI EMERGENZA – FASE 1 12

3.6.1 Distribuzione di energia in Media Tensione (MT) 13

3.7 SCHEMA FOGNARIO 13

3.7.1 Classificazione delle acque reflue 13

3.7.2 Sistema fognario per rifiuti e acque industriali 14

3.7.3 Gestione delle acque piovane 14

4 QUADRO PROGRAMMATICO E COERENZA DEL PROGETTO CON PIANI E PROGRAMMI 16

4.1 IL PIANO TERRITORIALE REGIONALE 16

4.2 IL PROGRAMMA ENERGETICO 22

4.2.1 Le infrastrutture di trasporto dell'energia elettrica 22

4.3 IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE DI BERGAMO 23

4.3.1 PTCP Provincia di Bergamo 24

4.3.2 P.L.I.S. della Gera d'Adda 29

4.4 IL PIANO DI INDIRIZZO FORESTALE 30

4.5 IL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO 34

4.5.1 Estratto Carta della Disciplina delle Aree 34

4.5.2 Estratto Carta dei Vincoli 35

4.5.3 Estratto Carta della Rete Ecologica 36

4.5.4 Estratto Carta della Rete Verde ... 38

4.6 CONSIDERAZIONI SUGLI INQUADRAMENTI PIANIFICATORI ... 38

5. QUADRO AMBIENTALE: ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DI INTERESSE ... 40

5.1 ACQUA E RISORSE IDRICHE ... 40

5.1.1 Acque superficiali ... 41

5.1.2 Acque sotterranee ... 43

5.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO ... 46

5.2.1 Pozzi ... 48

5.2.2 Vulnerabilità intrinseca ... 48

5.2.3 Qualità delle acque comunali ... 49

5.3 SUOLO E SOTTOSUOLO ... 50

5.3.1 Inquadramento geopedologico ... 51

5.3.2 Unità litologiche ... 54

5.3.3 Inquadramento geomorfologico ... 58

5.3.4 Inquadramento geologico ... 59

5.3.5 Inquadramento stratigrafico di dettaglio ... 61

5.3.6 Inquadramento geotecnico ... 77

5.3.7 Inquadramento sismico ... 78

5.3.8 La prova Down Hole ... 81

5.3.9 Indagine ambientale ... 83

5.4 CLIMA E QUALITÀ DELL'ARIA ... 85

5.4.1 Meteorologia e climatologia dell'area ... 85

5.4.2 Emissioni e Qualità dell'aria ... 87

5.5 PAESAGGIO ... 96

5.5.1 Valore agricolo dei suoli 2023 ... 98

5.6 NATURA E BIODIVERSITÀ – FLORA E FAUNA ... 99

5.6.1 Inquadramento ecologico ambientale ... 100

5.6.2 Flora ... 103

5.6.3 Fauna ... 104

5.7 AMBIENTE UMANO ... 107

5.8 SALUTE E BENESSERE 108

6. PREVALUTAZIONE DEGLI GLI IMPATTI POTENZIALMENTE INDOTTI 109

7. CONCLUSIONI 112

INDICE FIGURE

Figura 1 - Inquadramento del Territorio Comunale di Treviglio..... 2

Figura 2 - Inquadramento dell'area di progetto nel Comune di Treviglio..... 3

Figura 3 - Mappa generale della localizzazione dell'intervento..... 4

Figura 4 - Tipologia di uso del suolo, Fonte: Geoportale Regione Lombardia: Uso e copertura del suolo 2023 4

Figura 5: Viabilità provinciale, strutture e impianti elettrici Fonte: SITer Provincia di Bergamo..... 5

Figura 6 - estratto mappa catastale..... 6

Figura 7 - Estratto Mappa Fg 933 Comune di Treviglio 6

Figura 8 - masterplan generale del campus comprensivo di fase 1 e fase 2..... 8

Figura 9 - Pianta piano terra e phasing di intervento..... 9

Figura 10 - Planimetrie aree amministrative..... 10

Figura 11 - Sistema fotovoltaico..... 12

Figura 12 - estratto tavola A – "Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio (in rosso il sito) 17

Figura 13 - estratto tavola B – "Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico" (in rosso il sito) 18

Figura 14 - estratto tavola C – "Istruzioni per la tutela della natura" (in rosso il sito)..... 19

Figura 15 - estratto tavola D – "Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica" (in rosso il sito)..... 20

Figura 16 - estratto tavola E – "Viabilità di rilevanza paesaggistica" (in rosso il sito)..... 21

Figura 17 - Consistenza della rete di trasmissione elettrica in Lombardia (380 e 220 kV) (TERNA, dati aggiornati al 31/12/2011)..... 22

Figura 18 - Estensione della rete di trasmissione elettrica in Lombardia (380 kV) (TERNA, dati aggiornati al 31/12/2011)..... 23

Figura 19 - Estratto tavola "DT2022_CL 13. Gera d'Adda settentrionale" del PTCP di Bergamo..... 24

Figura 20 - Estratto tavola "DT2022_BG - LUOGHI SENSIBILI" del PTCP di Bergamo..... 25

Figura 21 - Estratto tavola " DT2022_BG - RETE ECOLOGICA PROVINCIALE" del PTCP di Bergamo 27

Figura 22 - Estratto tavola "DT2022_BG - AMBITI AGRICOLI DI INTERESSE STRATEGICO" del PTCP di Bergamo 28

Figura 23 - Estratto tavola "DT2022_BG - AREE PROTETTE" del PTCP di Bergamo..... 29

Figura 24 - Estratto dalla Carta della copertura del suolo del Piano di Indirizzo forestale della Provincia di Bergamo 31

Figura 25 - Estratto dalla Carta della copertura forestale e dei sistemi verdi della Provincia di Bergamo 31

Figura 26 - Estratto dalla Carta di inquadramento degli assetti pianificatori e normativi della provincia di Bergamo 32

Figura 27 - Estratto della Carta dei vincoli della provincia di Bergamo 33

Figura 28 - Estratto della Carta delle trasformazioni e degli interventi compensativi della provincia di Bergamo 33

Figura 29 - estratto da PGT del Comune di Treviglio – Piano delle Regole tav. C7b 34

Figura 30 - estratto da PGT del Comune di Treviglio – Carta della dei Vincoli Tav. C1b 36

Figura 31 - estratto da PGT del Comune di Treviglio – Carta della rete ecologica Tav. C2b 37

Figura 32 - estratto da PGT del Comune di Treviglio – Carta della rete verde Tav. C3b 38

Figura 33 - Inquadramento area di intervento nel territorio del comune di Treviglio 40

Figura 34 - Quadro d'insieme del riordino delle rogge trevigliesi. Da CBMPB 42

Figura 35 - Estratto da Geoportale Regione Lombardia (Reticolo Regionale Unificato) 42

Figura 36 - Roggia C.na Roccolo e Ariale Scarotti - estratto dal documento di Polizia Idraulica, relazione tecnica del PGT del Comune di Treviglio 43

Figura 37 - sezioni idrogeologiche che mostrano la distribuzione degli strati acquiferi, tratte dal lavoro redatto dallo Studio Idrogeotecnico per la COGEIDE s.p.a 45

Figura 38 - estratto da Allegato Sezione Idrogeologica Piezometria e soggiacenza 47

Figura 39 – Tabella Esiti del monitoraggio dei corsi d'acqua Vignola e Visconti eseguito nel triennio 2009-2011 e triennio 2012-2014 (Fonte: ARPA Bergamo). 50

Figura 40 - Estratto Carta Geopedologica del PGT del Comune di Treviglio – Scala 1:10.000 (in rosso è evidenziato il sito di intervento) 53

Figura 41 - Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT di Treviglio 56

Figura 42 - Estratto Carta di prima caratterizzazione geologica e geotecnica scala 1:10.000 PGT Treviglio .. 57

Figura 43 - Estratto del F.46 "Treviglio" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000. 59

Figura 44 - PTC Bergamo – Carta geomorfologica per l'ambito di pianura 59

Figura 45 - Ubicazione dei punti d'indagine 61

Figura 46 – Tabella Soggiacenza della falda. * Il piezometro PZ8 è ubicato in un seminterrato 62

Foto 47 - Sondaggio G1-postazione 63

Foto 48 - Sondaggio G1-cassetta 5 (20-25m) 63

Foto 49 - Sondaggio G1-cassetta 1 (0-5m) 63

Foto 50 - Sondaggio G1-cassetta 6 (25-30m) 63

Foto 51 - Sondaggio G1-cassetta 2 (5-10m) 63

Foto 52 - Sondaggio G1-cassetta 7 (30-35m) 63

Foto 53 - Sondaggio G1-cassetta 3 (10-15m) 63

Foto 54 - Sondaggio G2-postazione 63

Foto 55 - Sondaggio G1-cassetta 4 (15-20m) 64

Foto 56 - Sondaggio G2-cassetta 1 (0-5m) 64

Foto 57 - Sondaggio G2-cassetta 2 (5-10m) 64

Foto 58 - Sondaggio G2-cassetta 7 (30-35m) 64

Foto 59 - Sondaggio G2-cassetta 3 (10-15m) 64

Foto 60 - Sondaggio G3-postazione 64

Foto 61 - Sondaggio G2-cassetta 4 (15-20m) 64

Foto 62 - Sondaggio G3-cassetta 1 (0-5m) 64

Foto 63 - Sondaggio G2-cassetta 5 (20-25m) 64

Foto 64 - Sondaggio G3-cassetta 2 (5-10m) 64

Foto 65 - Sondaggio G2-cassetta 6 (25-30m) 65

Foto 66 - Sondaggio G3-cassetta 3 (10-15m) 65

Foto 67 - Sondaggio G3-cassetta 4 (15-20m) 65

Foto 68 - Sondaggio G3-cassetta 5 (20-25m) 65

Foto 69 - Sondaggio G3-cassetta 6 (25-30m) 65

Foto 70 - Sondaggio G3-cassetta 7 (30-35m) 65

Figura 71 - Estratto carta della Fattibilità delle azioni di piano scala 1:5.000 del PGT di Treviglio 77

Figura 72 - Scenario di Pericolosità Sismica locale dal PGT del Comune di Treviglio 79

Figura 73 - Tabella 3.2.II del D.M. 17 gennaio 2018 82

Figura 74 - elaborazione della prova Down Hole 83

Figura 75 - Punti di indagine 84

Figura 76 - Istogramma delle precipitazioni annuali (Fonte: Centro Meteo Treviglio). 86

Figura 77 - Andamento delle temperature mensili (Fonte: Centro Meteo Treviglio). 87

Figura 78 - Individuazione delle zone di appartenenza (D.G.R. 30 novembre 2011, n. IX/2605). 88

Figura 79 - Tonnellate di CH4 emessa nel comune di Treviglio 89

Figura 80 - Sorgenti e combustibili di produzione di CH4 per il comune di Treviglio 90

Figura 81 - Tonnellate di CO emessa nel comune di Treviglio..... 90

Figura 82 - Sorgenti e combustibili di produzione di CO per il comune di Treviglio 91

Figura 83 - Tonnellate di NH3 emessa nel comune di Treviglio 91

Figura 84 - Sorgenti e combustibili di produzione di NH3 per il comune di Treviglio 92

Figura 85 - Tonnellate di SO2 emessa nel comune di Treviglio..... 93

Figura 86 - Sorgenti e combustibili di produzione di SO2 per il comune di Treviglio..... 93

Figura 87 - Tonnellate di PM 10 emessa nel comune di Treviglio 94

Figura 88 - Sorgenti e combustibili di produzione di PM 10 per il comune di Treviglio..... 94

Figura 89 - Tonnellate di PM 2.5 emessa nel comune di Treviglio 95

Figura 90 - Sorgenti e combustibili di produzione di PM 2.5 per il comune di Treviglio..... 95

Figura 91 - estratto da Piano Paesaggistico Regionale, Tavola A: "Ambiti Geografici e Unità Tipologiche di Paesaggio" 97

Figura 92 - Disposizioni per la tutela paesistica" del Piano delle Regole (PGT del Comune di Treviglio) 97

Figura 93 - Valore agricolo dei suoli 2023 con indicazione del sito nel comune di Treviglio - estratto da Geoportale Lombardia 99

Figura 94 - Uso del Suolo 101

Figura 95 - Rete Ecologica Regionale Lombardia 102

Figura 96 - Parchi Naturali e Siti Rete Natura 2000..... 102

Figura 97 - Parametri di valutazione..... 111

1. PREMESSA

Questo documento rappresenta lo Studio Preliminare Ambientale relativo all'insediamento di un nuovo Data Center, situato in Via della Costa, 2, a Treviglio (BG).

I Data Center o centri dati sono infrastrutture tecnologiche per l'archiviazione dei dati, che permettono di elaborare, organizzare, proteggere, conservare e trasmettere dati informatici e pertanto sono costituiti da una rete dedicata, spazi di archiviazione e server di calcolo.

Per poter rispondere all'incremento di richiesta del mercato dovuto ad una sempre più elevata tecnologizzazione delle strutture e dell'automazione industriale (industria 4.0) è necessario offrire uno spazio fisico, di dimensioni idonee ad ospitare armadi per cabinet contenenti i server.

La presente relazione ha per oggetto l'intervento di riconversione funzionale di un edificio industriale dismesso esistente, con l'obiettivo di trasformarlo in un Data Center di tipo "Off Prem" o "Off Premises" in quanto al servizio di più aziende, ospitandone i dati e ricoprendo così una funzione di pubblica utilità. L'operazione non prevede modifiche strutturali rilevanti all'immobile esistente, ma si concentra principalmente sull'implementazione e l'integrazione degli impianti elettrici e meccanici necessari per garantire il corretto funzionamento e la piena operatività del nuovo centro dati. L'intervento è quindi orientato all'adeguamento tecnologico dell'edificio, in particolare attraverso l'aggiunta delle infrastrutture elettriche e meccaniche (impiantistiche fondamentali) mantenendo parzialmente inalterato il corpo edilizio originario.

Il presente documento sarà articolato sulla base dei seguenti contenuti:

Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.
- la descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AMBITO DI INTERVENTO

2.1 Inquadramento geografico e localizzazione dell'intervento

Treviglio è un comune italiano di poco meno di 32.000 abitanti della provincia di Bergamo in Lombardia. Si trova nella media Pianura padana, nel territorio denominato Gera d'Adda, un'area compresa tra i fiumi Adda e Serio, ad una quota prossima ai 121 m s.l.m. Il Comune di Treviglio si estende per una superficie di circa 31,5 km2 e dista circa 40 km da Milano e 54 km da Bergamo.

Figura 1 - Inquadramento del Territorio Comunale di Treviglio

I confini amministrativi del territorio comunale sono:

- Nord: Comuni di Pontirolo Nuovo e Arcene
- Est-Sud Est: Comuni di Castel Rozzone, Brignano Gera d'Adda e Caravaggio
- Sud: comuni di Calvenzano e Casirate d'Adda
- Ovest: Comuni di Cassano d'Adda e Fara Gera d'Adda.

Per quanto concerne la rete stradale, la Città di Treviglio è situata lungo l'asse autostradale A35 (BreBeMi), che la collega direttamente a Milano e Brescia; è inoltre attraversata dalla S671 che offre un collegamento con Bergamo e altre località. Per quanto concerne la rete ferroviaria Treviglio insiste sulla linea AV/AC Milano-Verona, con il tratto Treviglio-Brescia, è inoltre attraversata dalle linee ferroviarie Treviglio-Bergamo e Treviglio-Cremona.

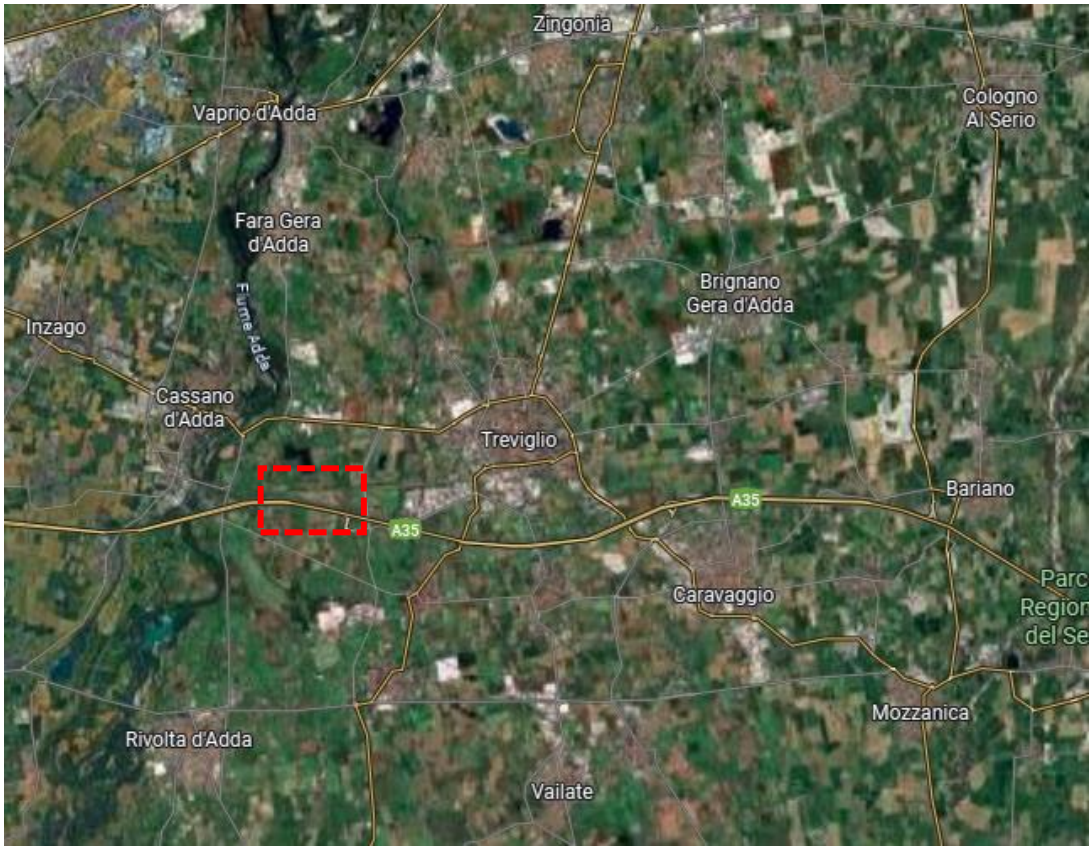


Figura 2 - Inquadramento dell'area di progetto nel Comune di Treviglio

L'intervento, si sviluppa nella zona a destinazione produttiva del Comune di Treviglio, in particolare l'intera area è ricompresa nell'ambito P2 – Ambiti produttivi omogenei, normato all'art. 37 delle Norme Tecniche attuative del PGT, approvato con DCC n. 59 del 24/09/2024.

Il sito di intervento è situato nell' Area Industriale Cascina Costa del Comune di Treviglio, a sud della linea ferroviaria. Si colloca in una zona già fortemente interessata dalla presenza di attività produttive, costituite da attività diverse, in parte di tipo logistico, in parte di tipo produttivo e in parte di tipo manifatturiero.

Il sito è inserito in un territorio pianeggiante.

Figura 3 - Mappa generale della localizzazione dell'intervento

2.2 Caratteristiche del contesto di inserimento dei siti di intervento

I siti di intervento, come già definito, ricadono nell'Area Industriale di Treviglio. Nelle immediate vicinanze si trovano pochi centri abitati, alcuni campi coltivati e aree verdi.

Di seguito si riporta un estratto della carta di uso del suolo estrapolata dal Geoportale Regione Lombardia: "Uso e copertura del suolo 2023 (DUSAF 7.0)".

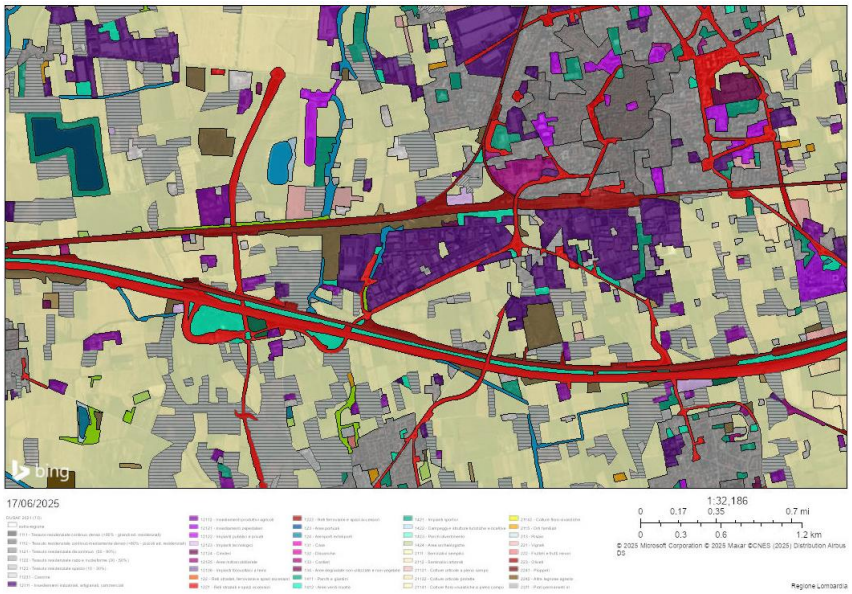


Figura 4 - Tipologia di uso del suolo, Fonte: Geoportale Regione Lombardia: Uso e copertura del suolo 2023

Come si può notare esaminando la carta di uso del suolo, il territorio agricolo è principalmente adibito seminativi semplici. L'area di intervento è delimitata da "cespuglieti in aree di agricole abbandonate" e da prati permanenti.

Mobilità

Il polo industriale si sviluppa in un'area delimitata da due importanti vie di comunicazione che interessano il comune di Treviglio: a sud l'autostrada A35 BreBeMi, con la quale è collegato direttamente dal casello autostradale posto a pochi km; a nord la linea ferroviaria extraurbana S5, che collega Treviglio con Varese, passando per Milano. La stazione ferroviaria è posta a meno di 3 km dal sito di intervento.

Oltre a queste due importanti vie di comunicazione, il polo industriale è altresì in prossimità della strada provinciale SP472, che proviene da Lodi e collega il comune di Treviglio con la città di Bergamo. Il centro abitato è interessato, a nord, dalla Strada Provinciale ex Strada Statale 11 Padana Superiore e dalla Strada Provinciale ex Strada Statale 42 del Tonale e della Mendola, che collega Treviglio direttamente a Bergamo.

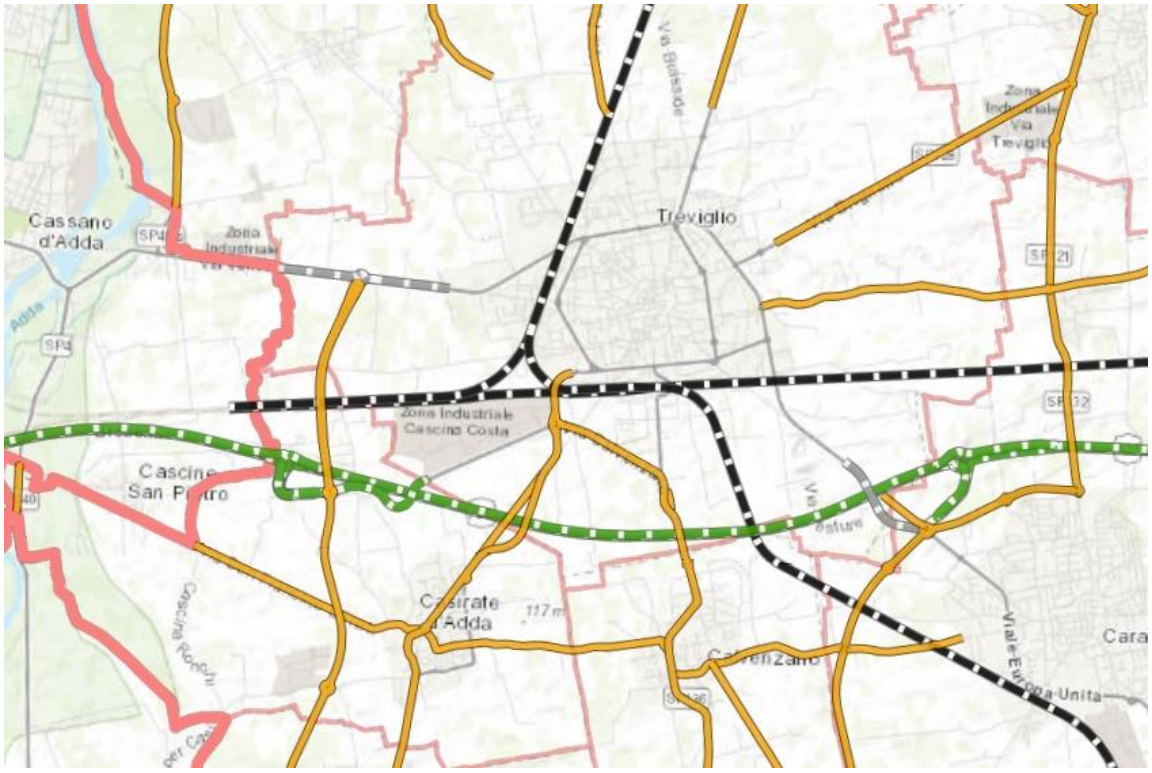


Figura 5: Viabilità provinciale, strutture e impianti elettrici Fonte: SITer Provincia di Bergamo

2.3 Inquadramento catastale

Di seguito si riportano l'estratto di mappa e l'inquadramento catastale, in cui risultano evidenziate anche le particelle interessate.

Figura 6 - estratto mappa catastale

Figura 7 - Estratto Mappa Fg 933 Comune di Treviglio

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come descritto in premessa il progetto prevede l'insediamento di un nuovo Data Center in località Treviglio (BG) che vedrà il suo sviluppo in due fasi: Fase 1 e Fase 2. Quest'ultima ancora in fase di ipotesi preliminare di fattibilità, motivo per cui alcune parti descrittive sono riferite alla sola fase 1.

Considerando che nella fase 1 la potenza termica installata risulta essere, allo stato attuale di progettazione, di 419MWt il progetto ricade nella casistica di cui al punto 2, Allegato II, parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m. e i. "*impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW*" e di conseguenza assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Statale.

Il sito di Treviglio si trova a circa 8 km dall'Aeroporto di Milano Linate, sul lato est di Milano. L'area di intervento del progetto LIN10 si trova nella zona sud-occidentale del Comune di Treviglio, in provincia di Bergamo (Italia), in Via della Costa 2. Il sito è ben collegato dall'autostrada A35 BreBeMi e copre un'area di circa 156.200 mq.

Confina con la ferrovia a Nord, a Est con la zona produttiva "PIP 1", a Sud con l'Autostrada A35 e con le aree agricole a Ovest.

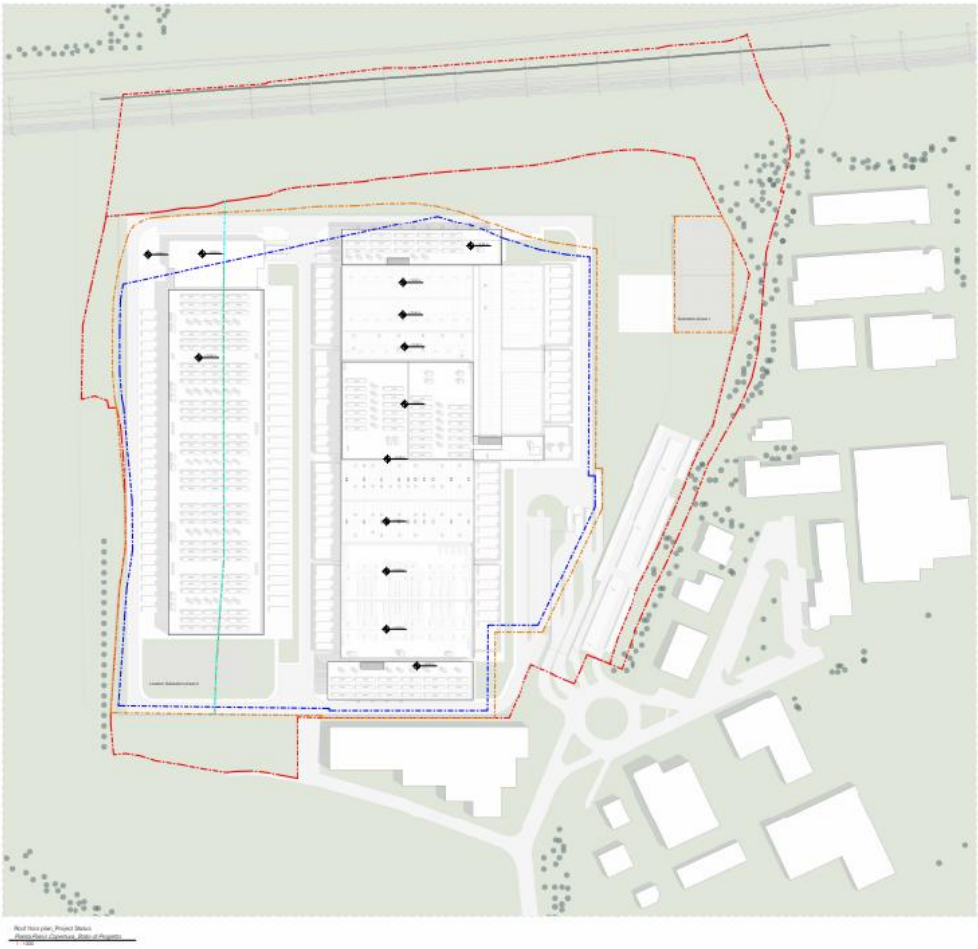


Figura 8 - masterplan generale del campus comprensivo di fase 1 e fase 2

L'area del progetto LIN10, di circa 156.200 mq, era precedentemente di proprietà e gestita da Elcograf come importante stabilimento tipografico. Lo sviluppo proposto del LIN10 prevede la riqualificazione e l'ammodernamento degli edifici e delle infrastrutture esistenti in loco.

Il progetto mira a sviluppare un campus di Data Center in due fasi:

- Fase 1: edificio esistente da 72MW IT con 54 GE per un totale di 419MWt;
- Fase 2: futura espansione da 120MW IT ipotizzati 90 GE per un totale di 698MWt.

Attualmente risulta sviluppata la progettazione preliminare della sola Fase 1 che consiste nella conservazione dell'edificio esistente con la demolizione di alcune porzioni non utilizzabili per lo sviluppo del Data Center e l'aggiunta di due nuovi blocchi uffici a nord e a sud dell'edificio esistente.

Per la fase 2 verranno considerate le dimensioni volumetriche di massima e le dotazioni impiantistiche previste in modo da poter effettuare una descrizione il più definita possibile del dimensionamento dell'opera nel suo complesso.

È in utilizzo una sottostazione elettrica di 100 MVA per cui è previsto un possibile ampliamento da 150 MVA in fase 2.

3.1 Descrizione generale dell'edificio – Fase 1

L'edificio è composto da due aree principali: il Data Center e il blocco uffici.

Il Data Center sarà diviso in Data Hall di potenza IT differente, come specificato nel seguito, con le proprie gallerie tecniche MEP, prevedendo una configurazione progressiva delle data hall. Gli edifici a destinazione uffici adiacenti includono sia spazi di lavoro che spazi di supporto per il Data Center (come area di carico, depositi per i Tenant, Stazione di Ingegneria, SOC, Sala d'Ingresso, ecc.).

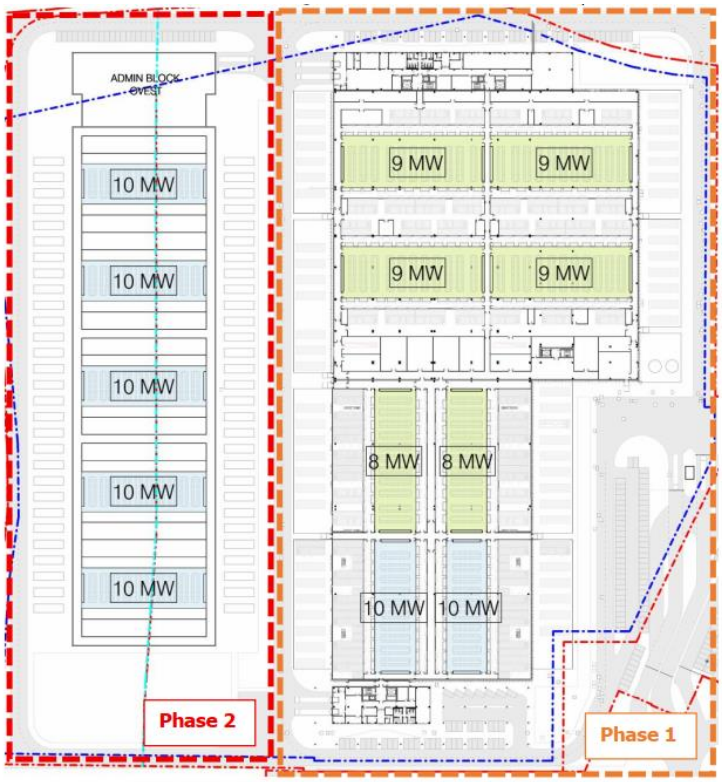


Figura 9 - Pianta piano terra e phasing di intervento

3.2 Aree dell'edificio amministrativo

Per il blocco amministrativo sul lato nord sono previste due scale, un montacarichi e due ascensori passeggeri. Un corridoio di servizio fungerà da elemento di distribuzione principale sia per le merci che per i dipendenti. I pozzi tecnici sono indicativamente posizionati lungo il corridoio principale; le dimensioni e la posizione effettive saranno sviluppate nella fase RIBA3.

Per il blocco amministrativo sul lato sud (destinato all'uso esclusivo del Tenant MINT) sono previste una scala, un montacarichi e un ascensore passeggeri. Un corridoio di servizio fungerà da elemento di distribuzione principale sia per le merci che per i dipendenti. I pozzi tecnici sono indicativamente posizionati lungo il corridoio principale; le dimensioni e la posizione effettive saranno sviluppate nella fase RIBA3.

La Reception sarà lo spazio principale per l'accoglienza dei visitatori e dei clienti, situata vicino alla sala di controllo e a tutte le aree principali di front office.

Figura 10 - Planimetrie aree amministrative

3.3 Aree della Data Hall

La parte principale del Data Center (DH, Galleria MEP, Power Pod e relativi corridoi e spazi tecnici) si trova all'interno dell'edificio esistente. I generatori esterni containerizzati sono posizionati all'esterno dell'edificio sui lati est e ovest. Le aree della Data Hall dell'edificio sono organizzate su un unico livello (piano terra e relativo tetto). Il piano terra è direttamente collegato al FOH. La facciata esistente è realizzata con pannelli

prefabbricati in cemento per le pareti di riempimento e il rivestimento esterno. Per questa facciata sono previste demolizioni puntuali per la costruzione di nuove porte di uscita di emergenza per l'edificio e per consentire l'inserimento, l'installazione e l'accessibilità dei power pod prefabbricati. Non ci sono finestre sulla facciata.

3.5 Impianti fotovoltaici – Fase 1

L'edificio sarà dotato di produzione di energia FV come richiesto dalla Legge Italiana: D.Lgs n. 199 del 21/11/1998. Questa legge impone l'installazione di una certa quantità di potenza FV a seconda che l'edificio sia una nuova costruzione o una costruzione esistente sottoposta a ristrutturazione profonda in relazione all'impronta dell'edificio. Il calcolo di base è il seguente:

- Potenza di picco installata (kWp) = Impronta dell'edificio (metri quadrati) x k
- k = 0.05 per nuovi edifici / 0.025 per edifici esistenti

Di conseguenza, il progetto attuale richiede:

- Admin nord = 2000mq x 0.05 = 100kWp.
- Admin sud = 1150mq x 0.05 = 57.50kWp.
- Edificio DCr = 32700mq x 0.025 = 817.50kWp.
- Potenza totale installata = 975kWp.

I pannelli FV saranno installati in parte sul tetto sopra le data hall di Mint e in parte sulle pensiline dei parcheggi. L'attuale proposta di progetto prevede il completo autoconsumo dell'intera produzione dei pannelli FV, consegnando la produzione a uno dei due quadri di distribuzione principale MT.

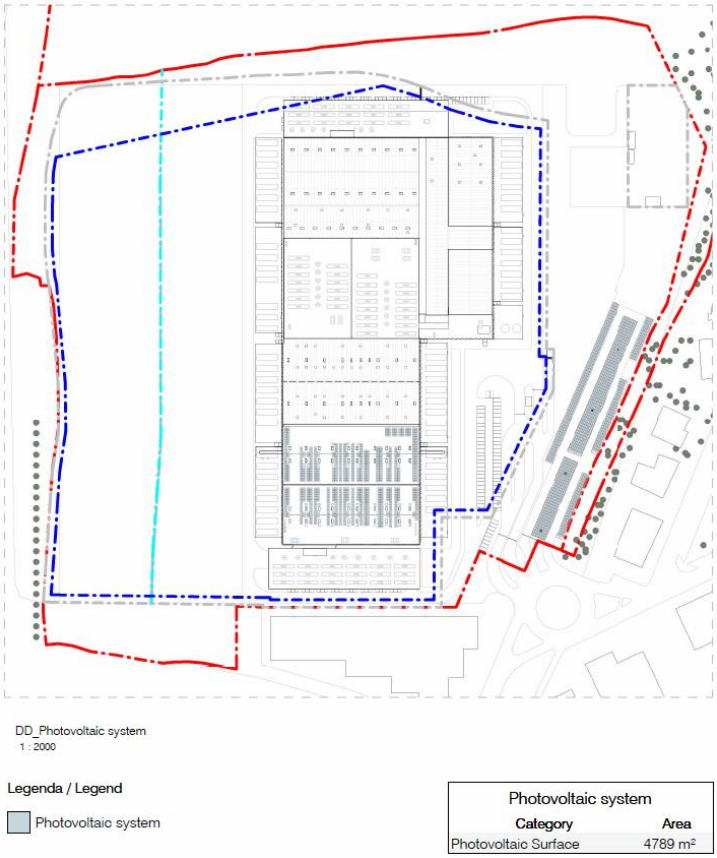


Figura 11 - Sistema fotovoltaico

3.6 Gruppi elettronici di emergenza – Fase 1

Il Data Center dispone di gruppi elettrogeni che entrano in funzione solo in condizioni di emergenza, ovvero in caso di blackout elettrico e durante i test periodici.

Per ciascun sistema PCS/RCS sono previsti generatori di tipo standby la cui potenza termica nominale ipotizzabile in questa fase di progetto è di 7761 kWt.

Questi generatori forniscono alimentazione di emergenza ai sistemi critici, agli impianti meccanici, agli impianti elettrici generali e ai sistemi di sicurezza. Considerata la distanza tra i quadri principali (ubicati nei moduli di alimentazione), il progetto base prevede l'uso di generatori a media tensione (MV).

Durante la fase RIBA 3 sarà valutata l'eventuale adozione di generatori a bassa tensione (LV).

I generatori saranno installati in aree esterne, alloggiati in container dotati di serbatoi di carburante integrati ("belly tank"), ciascuno dei quali conterrà una quantità di carburante sufficiente per garantire il funzionamento continuo del generatore fino a 24 ore.

I gruppi elettrogeni (GE) dovranno essere compatibili sia con gasolio che con HVO (olio vegetale idrotrattato). Il serbatoio sarà progettato in funzione dell'HVO, a causa del maggior volume richiesto rispetto al gasolio. Si segnala che, nel progetto base, i sistemi antincendio prevedono una pompa principale elettrica e una pompa secondaria di emergenza a gasolio. Tuttavia, secondo il codice locale, è consentito l'uso di due pompe a gasolio; pertanto, non è previsto un generatore separato per i sistemi di sicurezza del landlord.

3.6.1 Distribuzione di energia in Media Tensione (MT)

Nel campus è presente una sottostazione AT esistente che subirà un potenziamento per fornire energia all'intero edificio della Fase 1. La fornitura di energia AT è fornita dal TNO tramite 2 diverse linee (A+B). La trasformazione da AT a MT avviene all'interno della sottostazione AT e da lì viene consegnata all'edificio del Data Center tramite due diverse distribuzioni radiali (A+B) instradate in condotti sotterranei. A causa delle lunghe distanze, la media tensione è definita a 30kV per minimizzare le perdite di energia e le dimensioni dei cavi, facilitando il coordinamento dei servizi sotterranei esterni. La distribuzione MT primaria dalla sottostazione AT ai due locali MT dell'edificio sarà instradata lungo percorsi diversi per garantire diversità e maggiore sicurezza ai sistemi, e termina nei quadri MT primari che di conseguenza alimentano i vari anelli MT all'interno dell'edificio DC (8 anelli MT). Gli anelli MT saranno instradati in canaline portacavi a scala. I cavi MT primari saranno installati in condotti sotterranei in PVC per impieghi gravosi, con le seguenti caratteristiche:

- I condotti dedicati al cablaggio MT avranno un diametro minimo di DN200mm.
- I condotti dedicati al cablaggio MT avranno un minimo di n.1 condotto di scorta per ogni distribuzione.
- I condotti dedicati al cablaggio di segnale avranno un diametro minimo di Ø110mm.
- Profondità tipica di 1,5m per consentire il coordinamento con altre distribuzioni esterne MEP.
- I pozzetti saranno installati in corrispondenza di ogni curva e ogni 50m al massimo.
- Ogni anello avrà pozzetti dedicati.
- Larghezza tipica dei pozzetti di 2,5m, profondità in base alle distribuzioni esterne MEP.

3.7 Schema fognario

3.7.1 Classificazione delle acque reflue

Nel sito oggetto di questo rapporto, trattandosi di un Data Center, non verranno svolte attività produttive e non ci sarà produzione di rifiuti pericolosi. L'attività non rientra tra quelle elencate all'art. 3 del Regolamento

Regionale n. 4 del 24 marzo 2006 – Regolamento sullo smaltimento delle acque piovane e di lavaggio delle aree esterne.

Le acque reflue previste dal sito saranno:

- acque reflue provenienti dalle toilette del personale.
- acqua industriale proveniente dagli scarichi degli impianti (es. condensa, linee di svuotamento serpentine...).
- acqua piovana raccolta dai tetti dell'edificio principale.
- acqua piovana raccolta dalle pavimentazioni del piazzale, della strada e del parcheggio.

Come previsto dalla normativa, per ogni rete sarà previsto un pozzetto di campionamento che dovrà avere le caratteristiche indicate dall'ente gestore. Per la progettazione, si è fatto riferimento alla normativa vigente in materia:

- Regolamento Regionale n. 4 del 24 marzo 2006 e successivi decreti.
- Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 e successivi decreti.
- Regolamento Regionale n. 6/2019 e successivi decreti.

3.7.2 Sistema fognario per rifiuti e acque industriali

Le acque reflue saranno scaricate nella rete fognaria pubblica situata sul lato sud del sito. Per ulteriori dettagli, vedere il disegno allegato. L'attuale configurazione degli impianti interni non consente lo scarico a gravità; quindi, sarà necessaria l'installazione di una stazione di sollevamento. Saranno forniti un pozzetto di campionamento e un pozzetto di ispezione prima del sistema comunale. Un secondo sistema, chiamato acqua industriale, sarà aggiunto per tenere conto dello scarico dell'impianto al comune. Questo sistema raccoglierà tutta l'acqua proveniente dai locali tecnici, dagli scarichi del sistema sprinkler e idranti, dagli scarichi del sistema di raffreddamento. Prima del collegamento con il comune, ci sarà una stazione di sollevamento per tenere conto della diversa altezza del collegamento. Saranno forniti un pozzetto di campionamento e un pozzetto di ispezione prima del sistema comunale. Il collegamento al comune sarà realizzato con un unico punto di connessione (acque reflue e acque industriali). Tutte le tubazioni al di sotto del livello dell'acqua sotterranea saranno realizzate con giunti saldati per evitare il drenaggio delle acque sotterranee.

3.7.3 Gestione delle acque piovane

La gestione delle acque piovane è progettata in conformità ai requisiti dei codici locali e alla valutazione ambientale relativa all'edificio esistente, per questo motivo i parcheggi sono considerati non permeabili. Attualmente i pluviali esistenti sono posizionati all'interno delle future data hall/locali tecnici.

Questa configurazione è rischiosa in quanto potrebbe causare perdite d'acqua all'interno delle data hall e dei locali tecnici e non è conforme alle specifiche MINT. La soluzione per la modifica del tetto esistente è inclusa nella parte architettonica di questo rapporto.

Secondo lo scenario di pioggia critica, è stata effettuata una definizione preliminare del nuovo pluviale. Verrà implementato un sistema di gestione del drenaggio dell'olio combustibile per la gestione di potenziali contaminazioni da glicole e diesel, realizzato tramite valvola motorizzata sulla linea, attivata in caso di emergenza per evitare contaminazioni ambientali.

Questo sistema sarà utilizzato per gestire potenziali contaminazioni da glicole e diesel. Le reti di drenaggio saranno progettate per funzionare principalmente per gravità. Tutte le tubazioni al di sotto del livello dell'acqua sotterranea saranno realizzate con giunti saldati per evitare il drenaggio delle acque sotterranee.

4 QUADRO PROGRAMMATICO E COERENZA DEL PROGETTO CON PIANI E PROGRAMMI

4.1 Il Piano Territoriale Regionale

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Lombardia. Si propone di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale; ne analizza i punti di forza e di debolezza, evidenzia potenzialità ed opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali.

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), in applicazione dell'art. 19 della l.r. n. 12 del 2005 per il governo del territorio, ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (d.lgs. n. 42 del 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"). Il PTR in tal senso recepisce consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) vigente in Lombardia dal 2001, integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi e confermandone impianto generale e finalità di tutela.

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) diviene così sezione specifica del PTR, disciplina paesaggistica dello stesso, mantenendo comunque una compiuta unitarietà e identità.

A seguito di un'attenta analisi del PTR e PPR vigente si riportano gli aspetti che contribuiscono ad inquadrare il comparto di studio nello strumento di pianificazione di livello regionale al fine di dimostrarne la coerenza.

Si riportano di seguito gli estratti di alcune tavole del PPR, nonché di obiettivi ed indirizzi che si ritengono significativi per la definizione del presente Quadro Programmatico.

Tavola A – Ambiti Geografici E Unità Tipologiche Di Paesaggio

Figura 12 - estratto tavola A – "Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio (in rosso il sito)

Come si evince dall'estratto della tavola A – "Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio" sopra riportata l'area oggetto di intervento ricade nei paesaggi della pianura ceralicola.

Tavola B – Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico

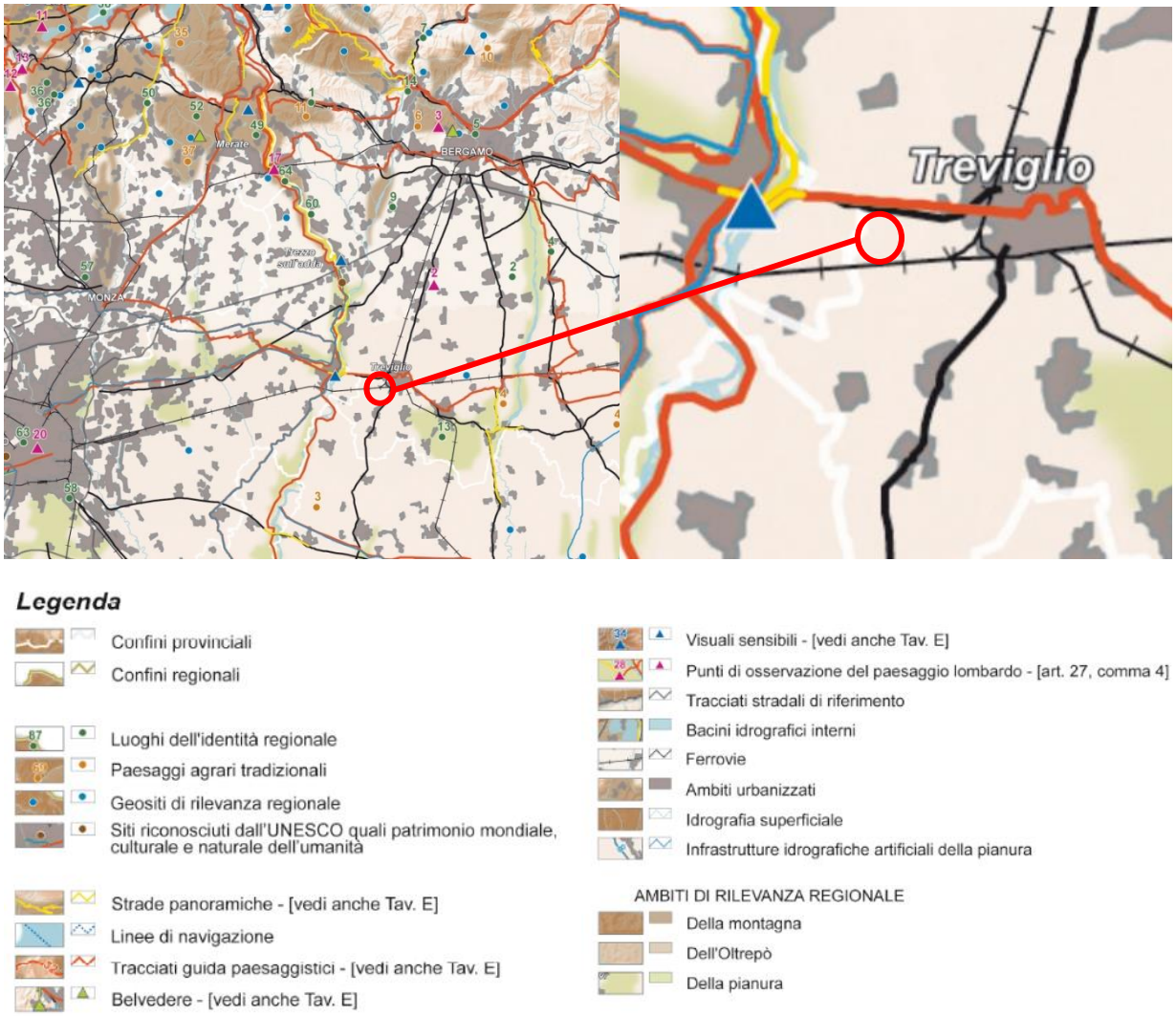


Figura 13 - estratto tavola B – "Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico" (in rosso il sito)

Come si evince dall'estratto della tavola B – "Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico" sopra riportata, l'area oggetto di intervento non risulta essere interessata dalla presenza di elementi identificativi o percorsi di interesse paesaggistico.

Tavola C – Istituzioni per la tutela della natura

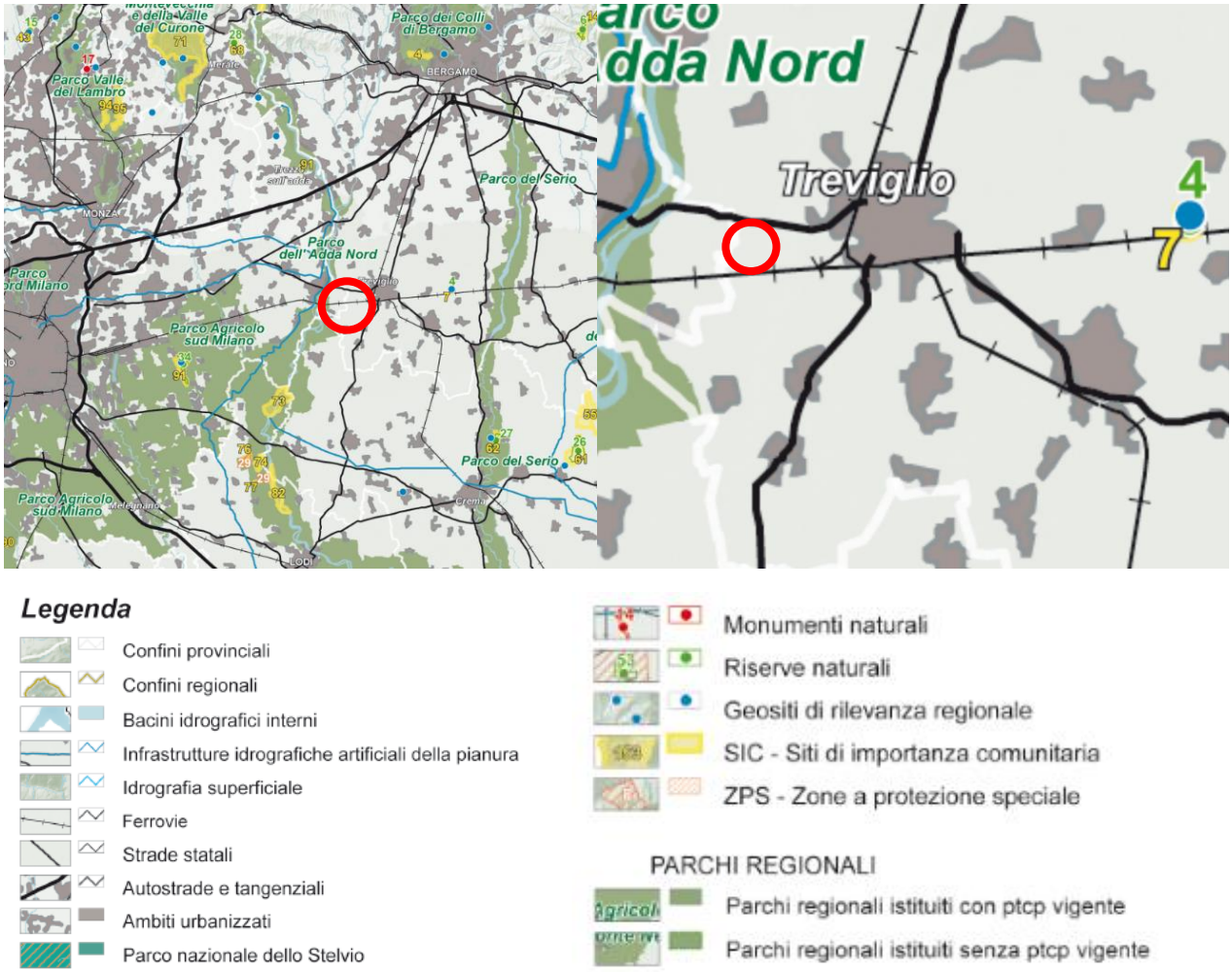


Figura 14 - estratto tavola C – "Istruzioni per la tutela della natura" (in rosso il sito)

Come si evince dall'estratto della tavola C – "Istituzioni per la tutela della natura", l'area oggetto di intervento non risulta essere interessata da aree di tutela della natura. Tuttavia, nei pressi del sito si trova il Parco Regionale Nazionale dell'Adda Nord, che è situato a circa 3,5 km a ovest del sito di interesse.

Il SIC più vicino al sito dista a quasi 10 km ed è denominato "Bosco e Lanca di Comazzo - IT 2090002" indicato col numero 73 sulla mappa.

Tavola D – Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica

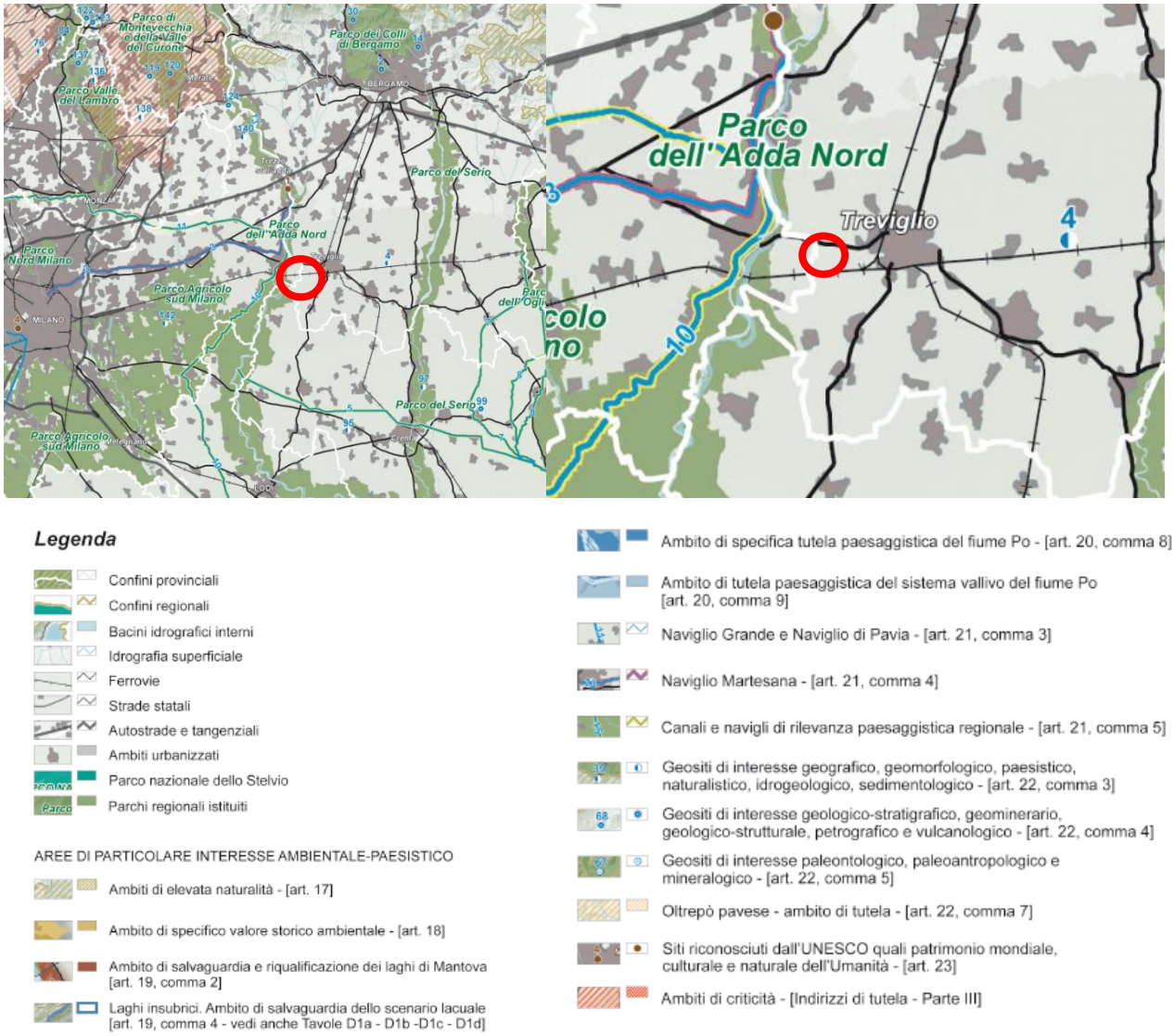


Figura 15 - estratto tavola D – "Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica" (in rosso il sito)

Come si evince dall'estratto della tavola D – "Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica", l'area oggetto di intervento non risulta essere interessata da aree di particolare interesse ambientale – paesistico.

Tavola E – Viabilità di rilevanza paesaggistica

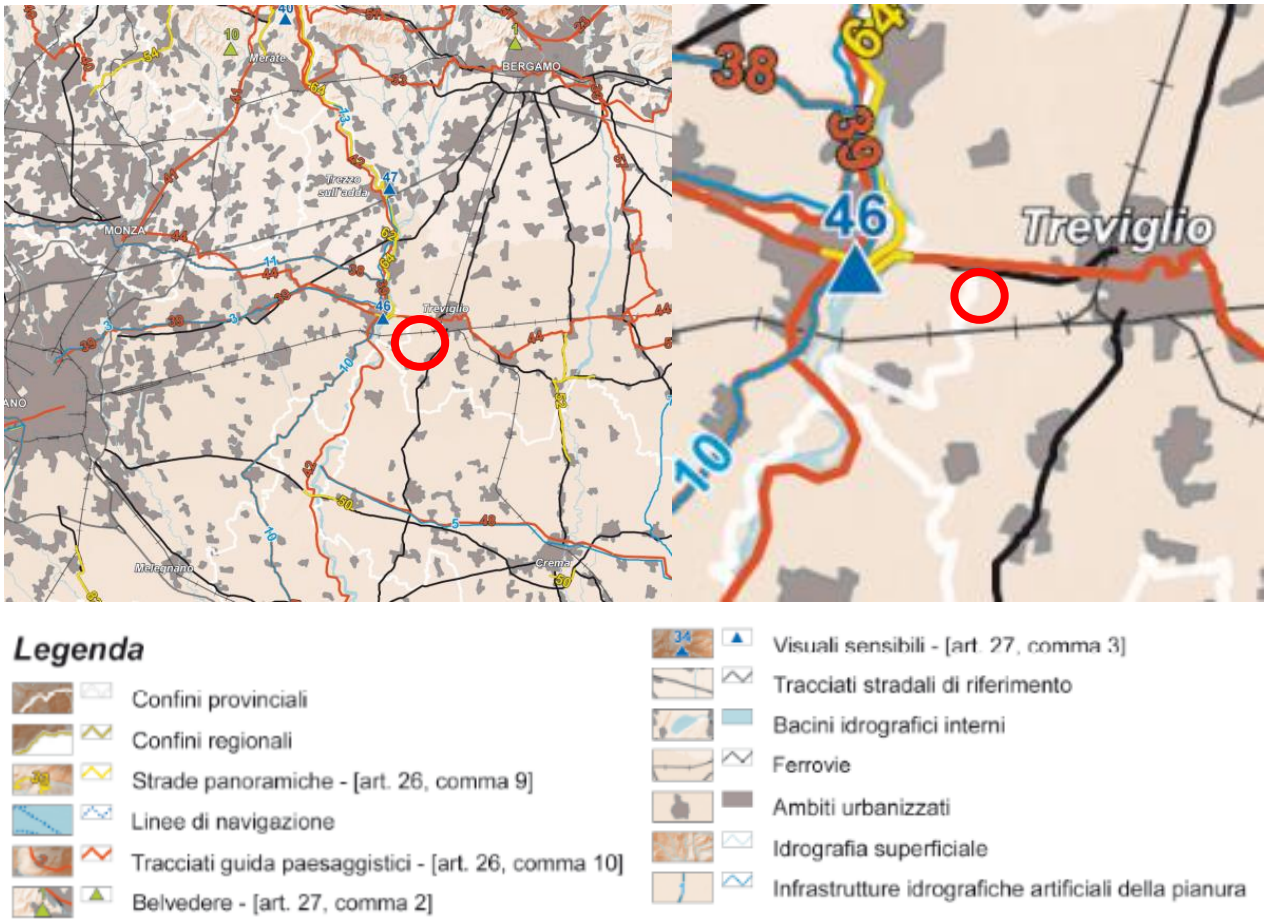


Figura 16 - estratto tavola E – "Viabilità di rilevanza paesaggistica" (in rosso il sito)

Come si evince dall'estratto della tavola E – "Viabilità di rilevanza paesaggistica" sopra riportata, l'area oggetto di intervento non risulta interferire con elementi di viabilità di rilevanza paesaggistica.

4.2 Il Programma Energetico

Il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) costituisce lo strumento di programmazione strategica in ambito energetico ed ambientale, con cui la Regione Lombardia definirà i propri obiettivi di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER), in coerenza con le quote obbligatorie di utilizzo delle FER assegnate alle Regioni nell'ambito del cosiddetto decreto "burden sharing", e con la nuova Programmazione Comunitaria 2014-2020. Il percorso di condivisione ed approvazione del PEAR è stato avviato a ottobre 2013, nell'ambito del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Con DGR n. 3706 del 12 giugno 2015 (successivamente modificata con DGR 3905 del 24 luglio 2015) si è infine proceduto all'approvazione finale dei documenti di piano.

4.2.1 Le infrastrutture di trasporto dell'energia elettrica

La rete di trasmissione dell'energia elettrica è articolata in una rete primaria di trasporto, costituita da linee ad alta e altissima tensione (132, 220 e 380 kV), che collegano le centrali di produzione con le stazioni primarie di smistamento e trasformazione, e in una rete secondaria, che comprende le linee a media tensione che trasportano l'energia fino alle stazioni o cabine secondarie, le quali, a loro volta alimentano le reti di distribuzione locali a bassa tensione a servizio degli utenti. La rete di trasmissione elettrica ad Alta e Altissima tensione, facente parte della Rete di Trasporto Nazionale (RTN) e gestita da TERNA si sviluppa in Lombardia per complessivi 3.377 km. Essa include 1.397 km di linee a 380 kV e 1.981 km a 220 kV. Occorre poi aggiungere circa 6.000 km di rete a 132 kV non inclusi nelle statistiche di TERNA con dettaglio regionale.

	380 kV	220 kV	Totale	Superficie (km^2)	Densità m/km^2
Lombardia	1.397	1.981	3.377	23.861	142
Italia	10.254	10.327	20.581	301.338	68

Figura 17 - Consistenza della rete di trasmissione elettrica in Lombardia (380 e 220 kV) (TERNA, dati aggiornati al 31/12/2011).

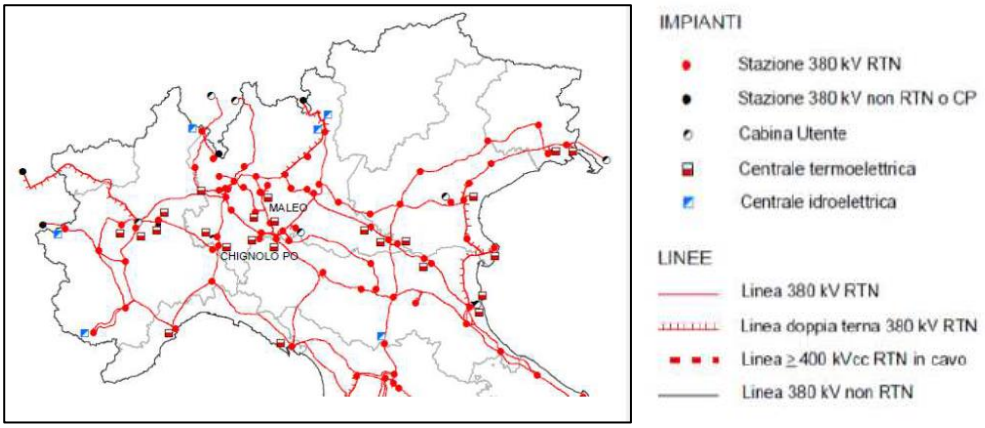


Figura 18 - Estensione della rete di trasmissione elettrica in Lombardia (380 kV) (TERNA, dati aggiornati al 31/12/2011).

Gli interventi di razionalizzazione e sviluppo della rete di distribuzione contemplano sia il potenziamento delle capacità di trasformazione AT/MT (realizzazione di nuove CP e/o potenziamento di CP esistenti) sia il potenziamento della rete MT (nuove linee e/o potenziamento di linee esistenti). Altri interventi significativi possono scaturire da richieste di allacciamento e/o aumenti di potenza da parte di clienti MT importanti che necessitano di interventi di potenziamento della rete MT.

Recentemente, si stanno registrando richieste di allacciamento dei cosiddetti Data Center, che implicano complesse soluzioni di connessione poiché caratterizzate da elevate potenze e necessità di linee di connessione di riserva, il tutto spesso in contesti molto urbanizzati dove la realizzazione di nuove infrastrutture è talvolta problematica.

4.3 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bergamo

Il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) è un atto di indirizzo della programmazione socioeconomica della Provincia ed ha efficacia paesaggistico-ambientale", secondo quanto previsto dalla L.R. 12/2005 ART. 15, 1° comma.

Con il PTCP, la Provincia definisce gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del proprio territorio, connessi ad interessi di rango provinciale o sovracomunale o costituenti attuazione della pianificazione regionale.

Ai fini del presente lavoro, si riportano gli obiettivi, gli indirizzi e le azioni definiti dal PTCP per i settori territorio, ambiente e paesaggio, inerenti all'area oggetto di interesse.

4.3.1 PTCP Provincia di Bergamo

La Provincia di Bergamo con il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, di seguito denominato PTCP, definisce, ai sensi e con gli effetti di cui all'articolo 2, comma 4, della L.R. 12/2005 gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del proprio territorio connessi ad interessi di rango provinciale o sovracomunale o costituenti attuazione della pianificazione regionale. Il PTCP è atto di indirizzo della programmazione socioeconomica della Provincia ed ha efficacia paesaggistico-ambientale. Il Consiglio provinciale nella seduta del 7 novembre 2020 ha approvato il PTCP con delibera n. 37, pubblicata all'albo pretorio.

Il PTCP è stato pubblicato sul BURL n. 9 - Serie Avvisi e Concorsi del 3 marzo 2021; pertanto risulta efficace dal 3 marzo 2021. Il 20 maggio 2022, con Delibera di Consiglio provinciale n.19, è stato approvato un Adeguamento 2022 al PTCP, pubblicato sul BURL n.24 - Serie Avvisi e Concorsi del 15 giugno 2022.

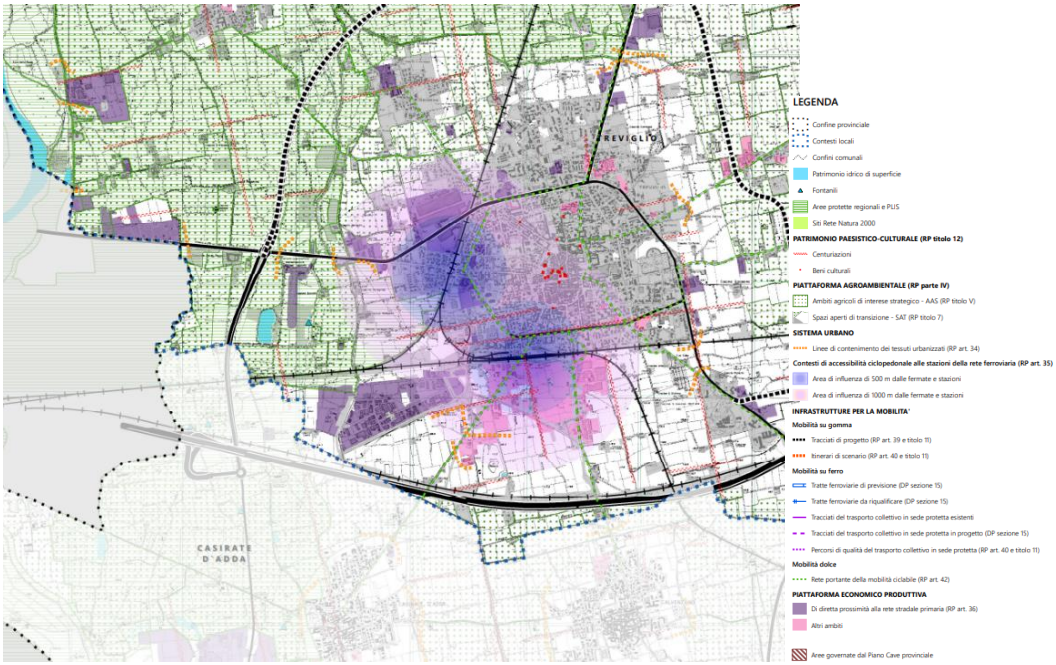


Figura 19 - Estratto tavola "DT2022_CL 13. Gera d'Adda settentrionale" del PTCP di Bergamo

La tavola dei contesti locali del PTCP della Provincia di Bergamo identifica l'area di progetto come area di diretta prossimità alla rete stradale primaria. Riporta inoltre la presenza di un Area protetta regionale – P.L.I.S – che verrà esaminata in un capitolo successivo.

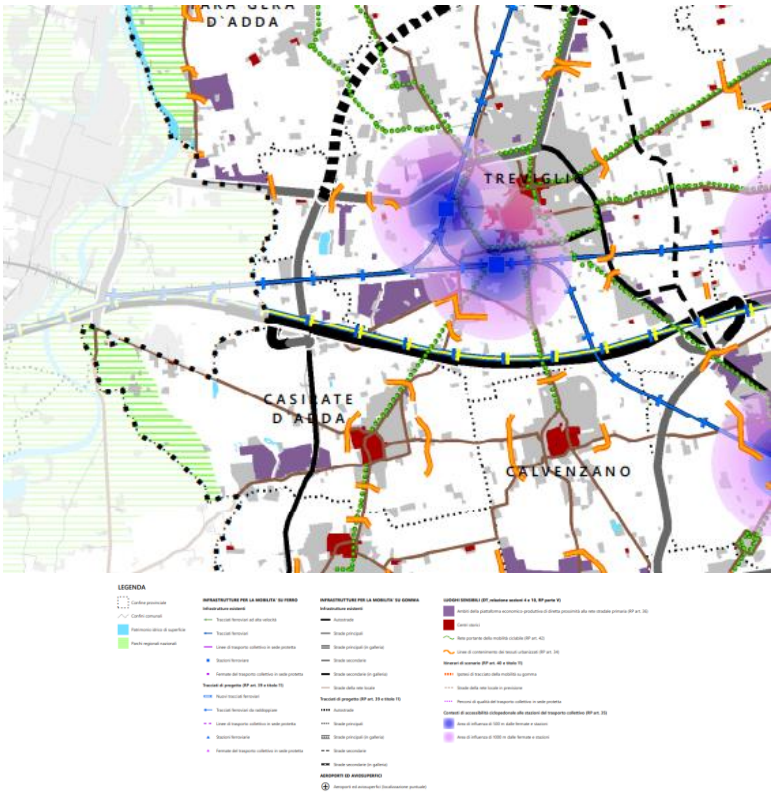


Figura 20 - Estratto tavola "DT2022_BG - LUOGHI SENSIBILI" del PTCP di Bergamo

L'area d'intervento viene definita dalla Tavola "Luoghi sensibili" del PTCP di Bergamo come "Ambito della piattaforma economico-produttiva di diretta prossimità alla rete stradale primaria", i quali rappresentano gli ambiti che, per condizioni di accessibilità, la Provincia indica come quelli entro i quali attivare in modo prioritario scelte e interventi di addensamento, completamento, sviluppo insediativo, rigenerazione territoriale e rinnovamento funzionale Entro tali ambiti la Provincia potrà farsi parte attiva nelle previsioni localizzative di infrastrutture e funzioni di rango territoriale.

CL 13 Gera d'Adda settentrionale

Comuni: Arcene, Brignano Gera d'Adda, Canonica d'Adda, Castel Rozzone, Fara Gera d'Adda, Pontirolo Nuovo, Treviglio
Zona Omogenea: Pianura Ovest

Nella relazione di disegno di territorio del PTCP della provincia di Bergamo, nella sezione delle schede di contesto locale, è identificato l'ambito "Gera d'Adda meridionale, in cui rientra l'area di progetto. In questo

capitolo vengono esposti gli "indirizzi e criteri della pianificazione territoriale sovraordinata" dell'ambito Territoriale Omogeneo del Piano Territoriale Regionale "Bassa Pianura Bergamasca" di seguito esposti:

- contenere la frammentazione del tessuto rurale e salvaguardare i residui varchi di connessione ambientale posti lungo le direttrici di conurbazione;
- le previsioni di trasformazione devono, prioritariamente, essere orientate alla rigenerazione e, solo a fronte dell'impossibilità di intervento, optare per consumi di suolo necessari solo al soddisfacimento di fabbisogni;
- deve essere consistente la capacità di rispondere alla domanda insorgente con specifiche politiche di rigenerazione, rendendo la diminuzione di consumo di suolo effettiva e di portata significativa;
- politiche di rigenerazione attivabili anche con l'ausilio degli strumenti delineati dal PTR per gli areali di rilevanza sovralocale di interesse strategico (areale n° 6, gravitante su Bergamo/Dalmine e areale n° 11 di Treviglio - Caravaggio – tavola 05.D4), da dettagliare anche attraverso processi di co-pianificazione (Regione-Provincia-Comuni);
- la riduzione del consumo di suolo e la rigenerazione devono essere declinate anche rispetto alle gerarchie territoriali presenti e alla funzione svolta dai centri di gravitazione locale (Treviglio, Caravaggio e Romano di Lombardia);
- ovest del Serio: evitare fenomeni insediativi che incidano sulla continuità del tessuto rurale evitando l'erosione dei suoli di maggiore qualità o il depauperamento dei suoi elementi infrastrutturali (rete irrigua, fontanili e risorgive, elementi vegetazionali lineari);
- la regolamentazione comunale in materia di qualità dell'aria dovrà prevedere che i nuovi edifici da realizzare (anche in ambiti di rigenerazione) rispondano a livelli elevati di prestazione energetica; gli interventi di rigenerazione o riqualificazione del tessuto urbano dovranno partecipare in modo più incisivo che altrove alla strutturazione di reti ecologiche urbane, anche attraverso la restituzione di aree libere significative al sistema ecologico locale;
- laddove imprescindibile, il nuovo consumo di suolo dovrà privilegiare localizzazioni limitrofe al sistema locale dei servizi, alle reti di mobilità (preferibilmente di trasporto pubblico) e ai nodi di interscambio, prevedendo meccanismi compensativi e/o dimitigazione del sistema ambientale.

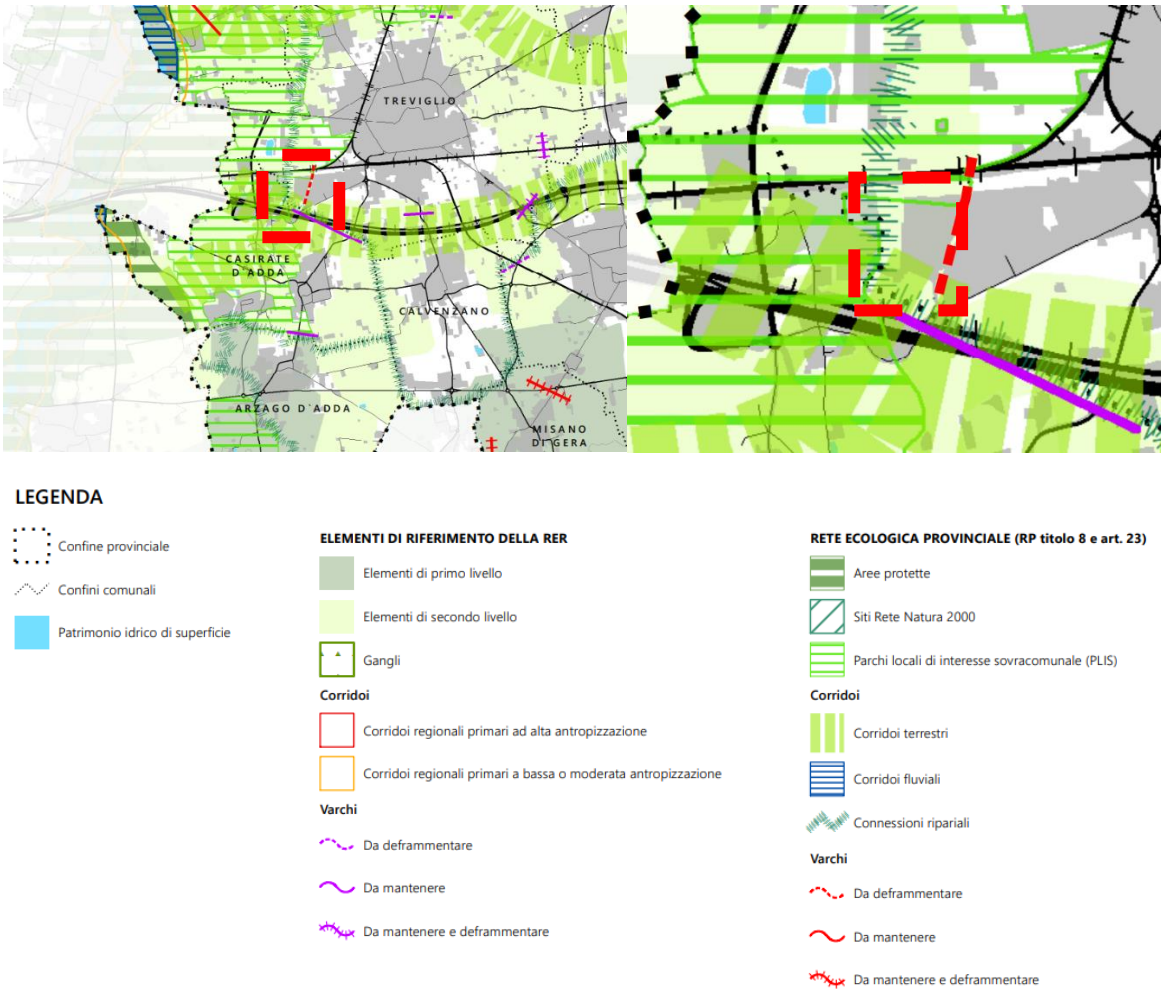


Figura 21 - Estratto tavola " DT2022_BG - RETE ECOLOGICA PROVINCIALE" del PTCP di Bergamo

Il PTCP individua nella tavola della rete ecologica provinciale vincoli e previsioni di natura paesaggistica che possano interferire direttamente con il progetto, ovvero gli elementi di riferimento alla RER e gli elementi della Rete Ecologica stessa. Sono normati all'art. 32 del titolo 8 delle Norme di Piano.

L'intera area ricade nella zona di Elementi RER di secondo livello.

All'interno dell'area di intervento a nord del fabbricato, è localizzato un Plis (Parco Locale di Interesse Sovracomunale). Il sito è inoltre delimitato: a est da un varco da deframmentare, a sud da un corridoio terrestre e a ovest da un corridoio di connessione ripariale.

Come riportato in seguito, il perimetro risulta essere stato modificato nel tempo come dimostrato dalle tavole del PGT vigente che lo vede terminare al di sopra della ferrovia. Per quanto specificato l'area di intervento può quindi essere considerata esterna al perimetro del PLIS.

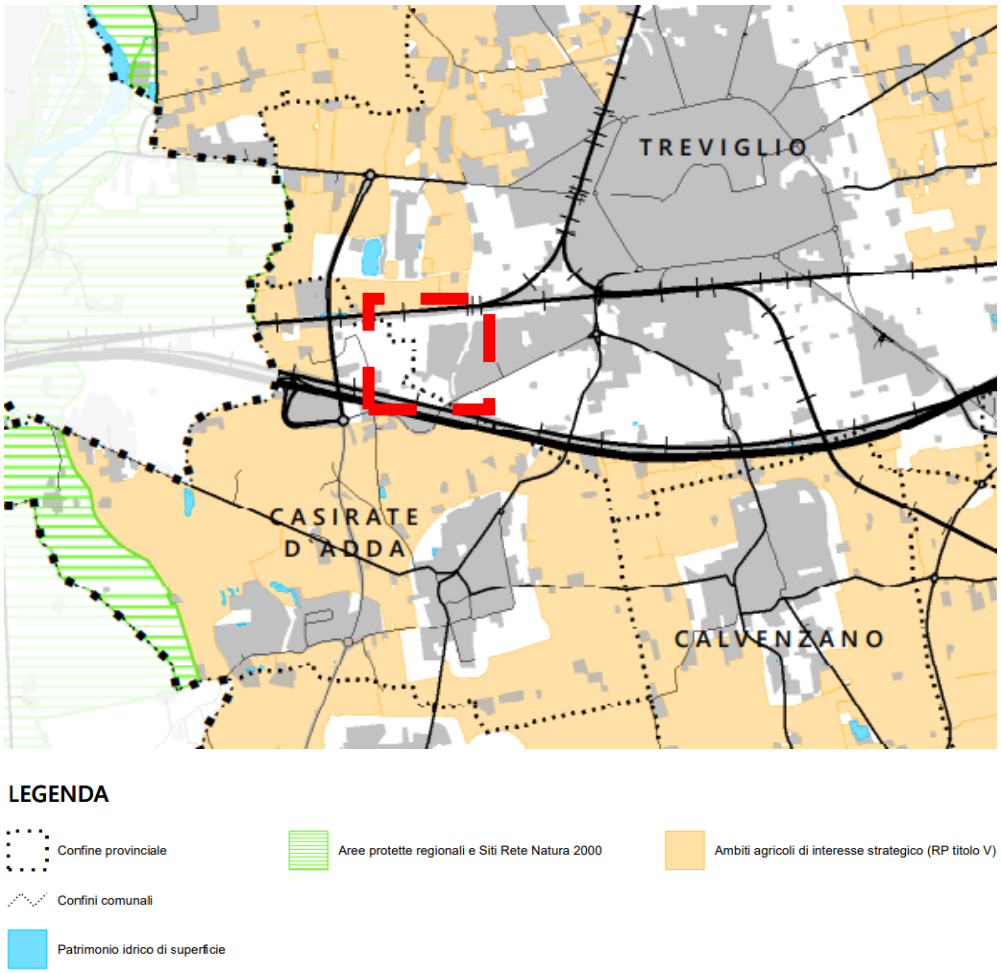


Figura 22 - Estratto tavola "DT2022_BG - AMBITI AGRICOLI DI INTERESSE STRATEGICO" del PTCP di Bergamo

4.3.2 P.L.I.S. della Gera d'Adda

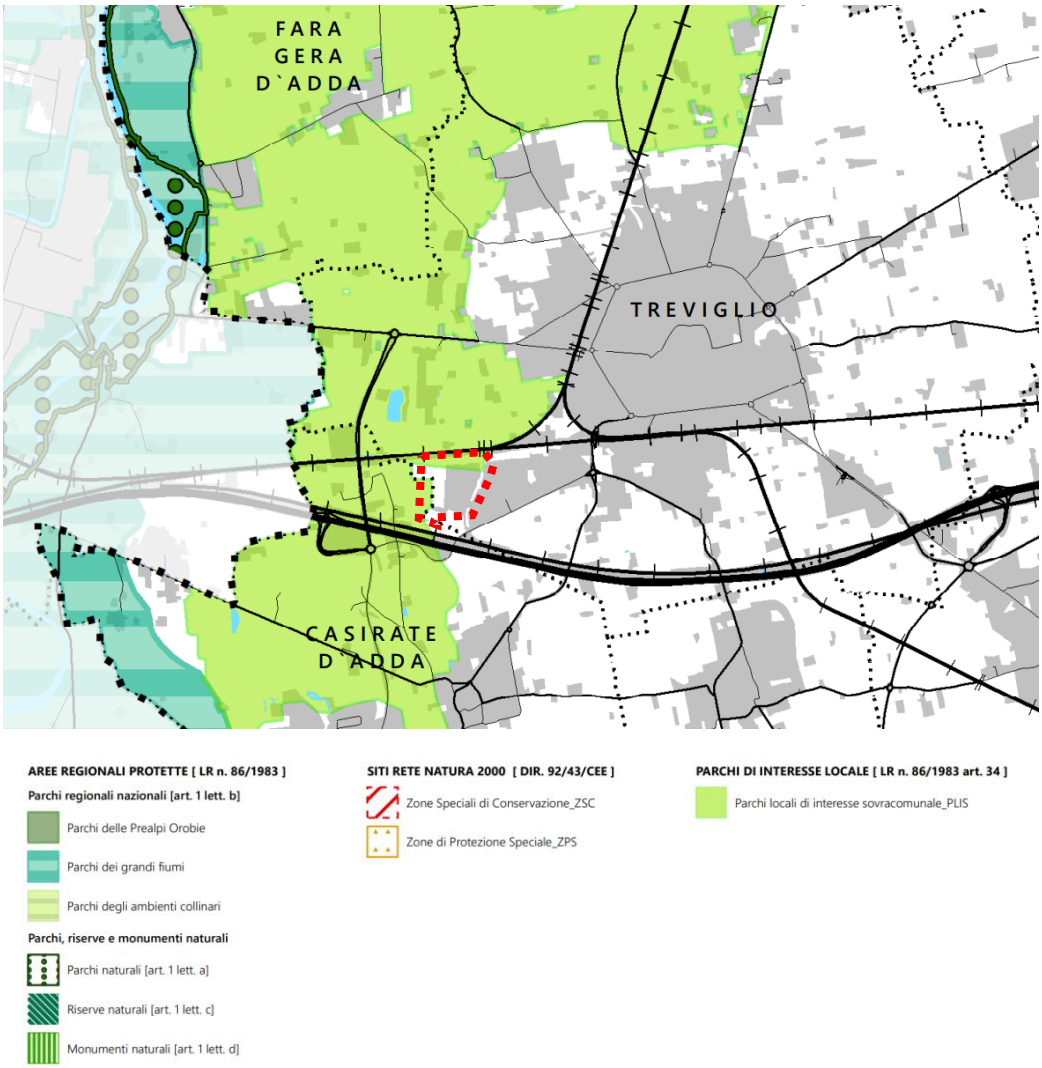


Figura 23 - Estratto tavola "DT2022_BG - AREE PROTETTE" del PTCP di Bergamo

Come si evince dall'estratto del PTCP relativo alle aree protette, Siti Natura 200 e P.L.I.S, all'interno dell'area di intervento insiste un P.L.I.S – Parco Locale di Interesse Sovracomunale – della Gera d'Adda, normato dalla L.R. 86/83, Art. 34, riconosciuto dalla Delibera Giunta Provinciale n. 440 del 06 settembre 2007.

Tale perimetro risulta essere stato modificato nel tempo come dimostrato dalle tavole del PGT vigente che lo vede terminare al di sopra della ferrovia. Per quanto specificato l'area di intervento può quindi essere considerata esterna al perimetro del PLIS.

Il P.L.I.S interessa i Comuni di: Arcene, Canonica d'Adda, Casirate d'Adda, Ciserano, Fara Gera d'Adda, Pontirolo Nuovo e Treviglio; ha una superficie di 3.155 ettari così suddivisi per Comune: Arcene 242 ettari, Canonica d'Adda 71 ettari, Casirate d'Adda 496 ettari, Ciserano 81 ettari, Fara Gera d'Adda 649 ettari, Pontirolo Nuovo 624 ettari, Treviglio 992 ettari; ad una altimetria di 106/161 metri s.l.m.

4.4 Il Piano di Indirizzo Forestale

Il Piano Generale di Indirizzo Forestale è lo strumento utilizzato dalla Provincia, ai sensi della L.R. 31/2008, per delineare gli obiettivi di sviluppo del settore silvo pastorale e le linee di gestione di tutte le proprietà forestali, private e pubbliche.

Tale piano è stato redatto con la finalità di approfondire le conoscenze ed organizzare le proposte di intervento nel territorio provinciale esterno al perimetro di Comunità Montane, Parchi e Riserve Regionali, ovvero per le aree che da un punto di vista della normativa forestale sono di competenza della Amministrazione Provinciale.

A fini del presente lavoro è stata analizzata la cartografia di interesse per il sito in esame estratta dal Piano di Indirizzo Foresta della Provincia di Bergamo.

Si specifica che attualmente il Piano di Indirizzo Forestale della Bassa pianura, in riferimento al Territorio esterno alle Comunità montane e ai parchi regionali nelle province di Milano, Bergamo, Lodi, Cremona e Mantova, è in fase di redazione da parte di Regione Lombardia.

Si riportano di seguito gli estratti delle tavole del Piano di Indirizzo Forestale – Piano di settore del PTCP della Provincia di Bergamo. (In rosso è evidenziato il sito d'interesse).

Le tavole esaminate sono:

- Carta della copertura del suolo;
- Carta della copertura forestale e dei sistemi verdi;
- Carta di inquadramento degli assetti pianificatori e normativi;
- Carta dei vincoli;
- Carta delle trasformazioni e degli interventi compensativi.

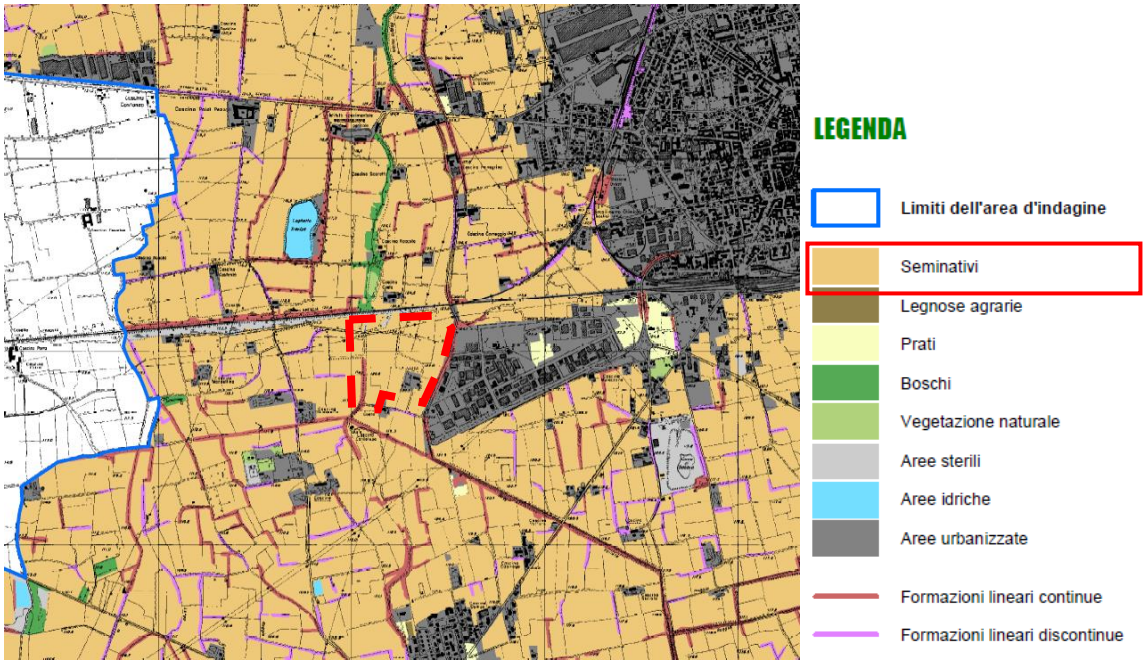


Figura 24 - Estratto dalla Carta della copertura del suolo del Piano di Indirizzo forestale della Provincia di Bergamo

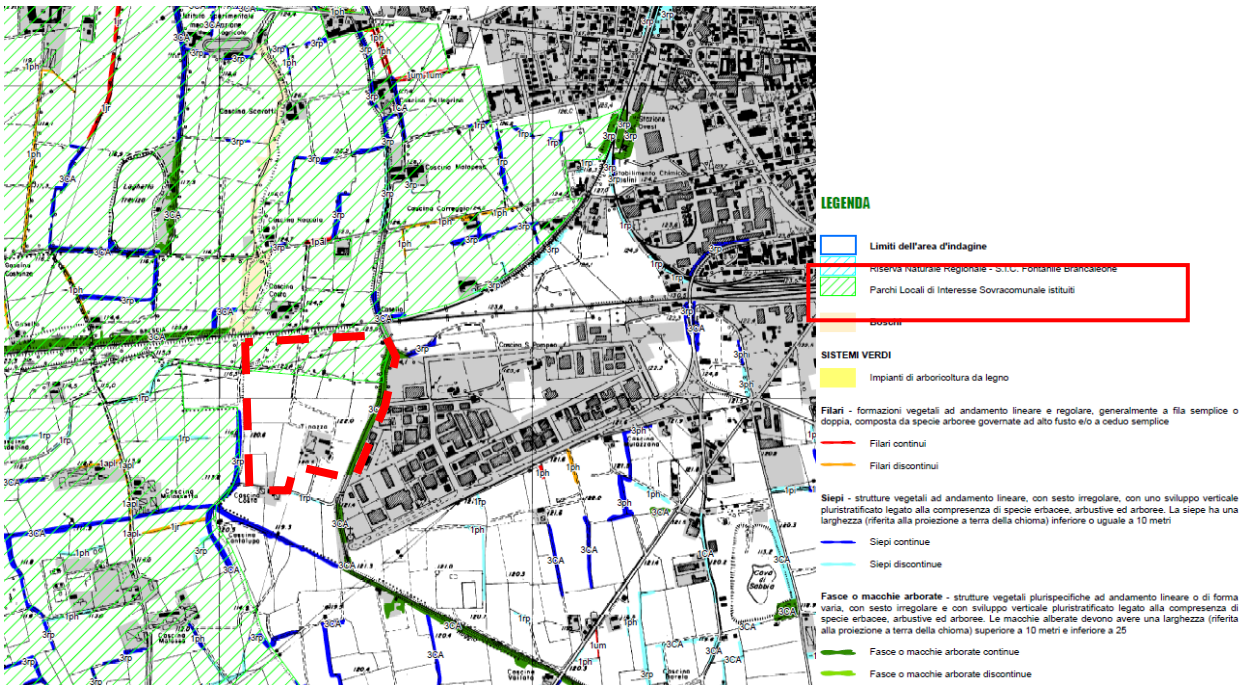


Figura 25 - Estratto dalla Carta della copertura forestale e dei sistemi verdi della Provincia di Bergamo

Come si evince dagli estratti riportati, la copertura del suolo del sito è totalmente seminativo; la parte nord del sito ricade nell'ambito forestale dei Parchi Locali di interesse sovracomunale

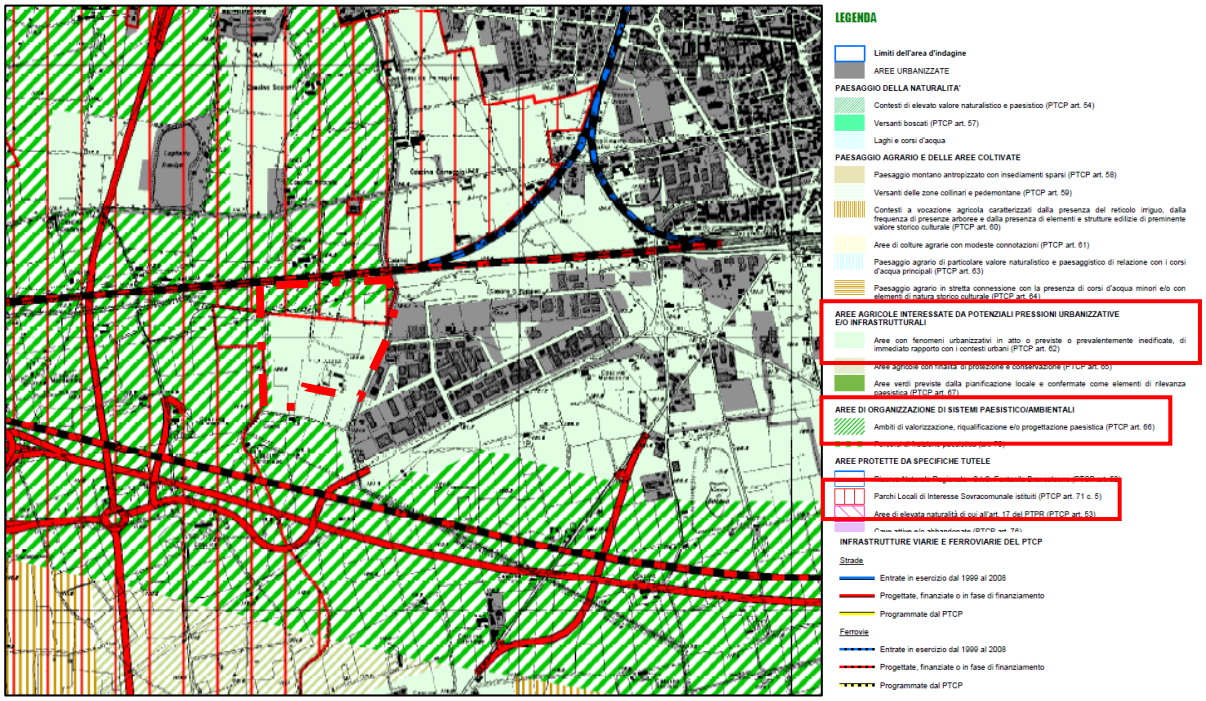


Figura 26 - Estratto dalla Carta di inquadramento degli assetti pianificatori e normativi della provincia di Bergamo

Osservando l'estratto sopra riportato, si può notare che l'area oggetto di studio è definita, a livello pianificatorio, come Area con fenomeni urbanizzativi in atto o previste o prevalentemente inedificate, di immediato rapporto con i contesti urbani. Inoltre, come già evidenziato, la parte nord del sito è caratterizzata dall'ambito di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione paesistica ovvero dalla presenza di parco locale di interesse sovracomunale, che interferiscono direttamente con la progettazione.

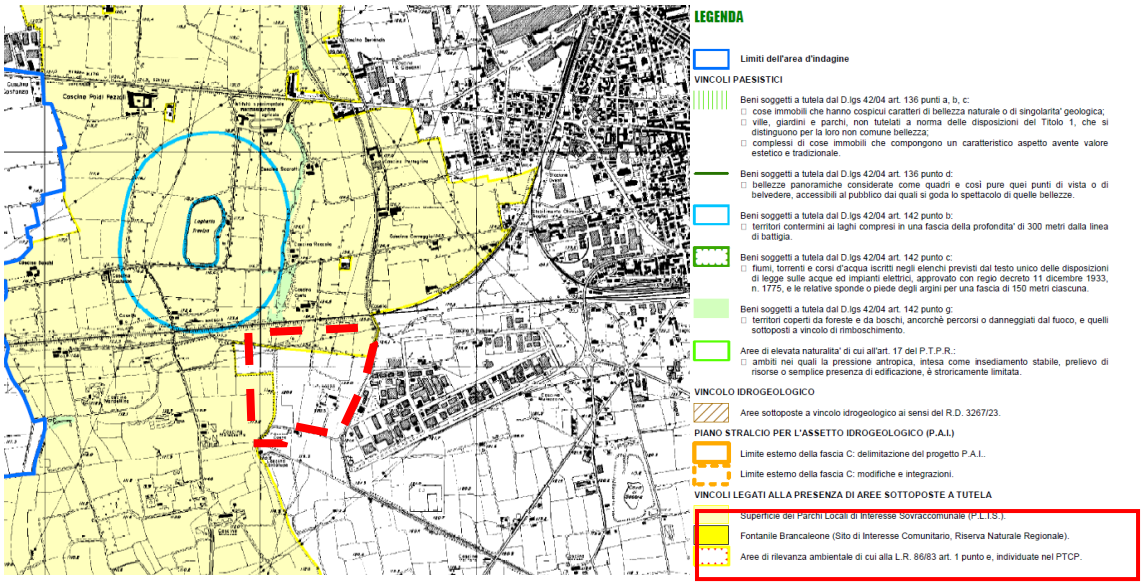


Figura 27 - Estratto della Carta dei vincoli della provincia di Bergamo

Dall'estratto sopra riportato si osserva che il sito di interesse è interessato da vincoli legati alla presenza di aree sottoposte a tutela: aree di rilevanza ambientale di cui alla L.R. 86/83 art.1 punto e.

Si segnala la presenza di altri due vincoli nelle vicinanze del sito che però non interferiscono direttamente con l'area di progetto: sono beni soggetti a tutela dal D. Lgs 42/2004 ovvero "territori contermini ai laghi compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia" e "territori coperti da foreste e da boschi".

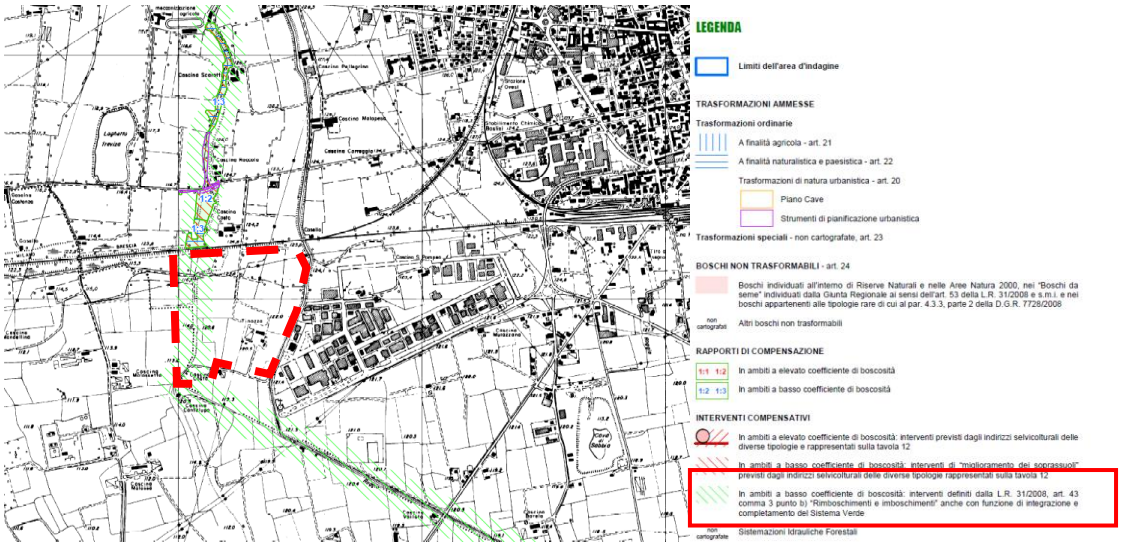


Figura 28 - Estratto della Carta delle trasformazioni e degli interventi compensativi della provincia di Bergamo

In conseguenza delle tavole sopra esposte, nella tavola delle Trasformazioni e degli interventi compensativi si segnala la presenza di una zona soggetta a interventi definiti dalla L.R. 31/2008 art. 43 comma 3 punto b): "Rimboschimenti e imboschimenti" con funzione di integrazione e completamento del sistema Verde.

4.5 Il Piano di Governo del Territorio

Il Comune di Treviglio è dotato di PGT approvato con delibera n. 59 del 24/09/2024 dal Consiglio Comunale.

Il PGT vigente nella Tavola Cb7 del Piano delle Regole "Carta della disciplina delle aree - SUD" individua, classifica e norma l'area di intervento, identificandola come Zona P2 – Ambiti Produttivi Omogenei – Art. 37 delle NTA.

4.5.1 Estratto Carta della Disciplina delle Aree

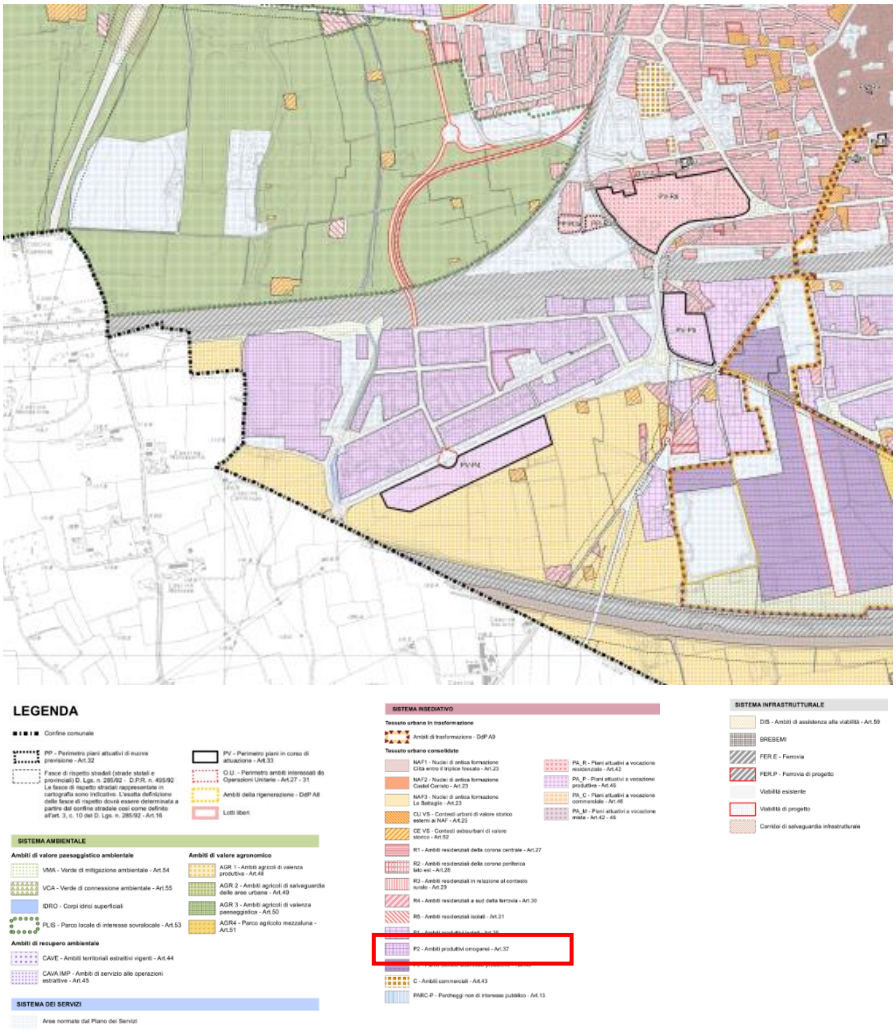


Figura 29 - estratto da PGT del Comune di Treviglio – Piano delle Regole tav. C7b

Gli Ambiti produttivi omogenei sono i contesti territoriali caratterizzati dalla presenza di immobili a destinazione produttiva (edifici e relativi ambiti di pertinenza) generalmente sorti in seguito a procedure di pianificazioni attuative.

Destinazione d'uso principale:

- Produttiva

Destinazioni d'uso complementari, accessorie, compatibili:

- Residenziale nei limiti previsti dall'Art. 34 - Il sistema della produzione – disposizioni generali •
- Direzionale – Terziaria
- Commerciale nei limiti previsti dall'Art. 41 - Localizzazione delle strutture commerciali
- Turistico - Ricettiva

Funzioni e destinazioni d'uso escluse:

- Logistica, qualora non rientri nei limiti indicati al precedente Art. 34 - Il sistema della produzione – disposizioni generali
- Agricola

4.5.2 Estratto Carta dei Vincoli

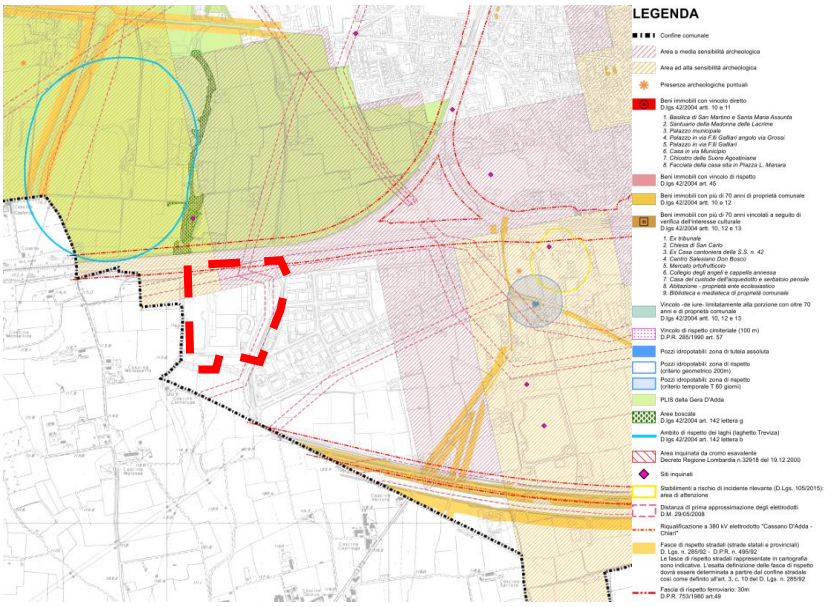


Figura 30 - estratto da PGT del Comune di Treviglio – Carta della dei Vincoli Tav. C1b

Per le Aree di sensibilità archeologica, le norme tecniche prevedono che "Tutti i progetti di scavo rientranti nelle aree di sensibilità archeologica per come indicate nelle tavole di Piano, anche se di minima entità, dovranno essere trasmessi alla Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia per l'espressione del parere di competenza. Dovranno essere programmate, sotto la direzione della stessa Soprintendenza indagini archeologiche preliminari da condursi da parte di ditta archeologica specializzata".

L'area è interessata, seppur in modo periferico, da una distanza di prima approssimazione degli elettrodotti: nelle aree interessate dagli elettrodotti, ovvero nelle fasce di rispetto individuate dall'ente gestore della linea elettrica secondo le modalità di cui al DM Ambiente n.32618 del 29/05/2008 e s.m.i. si applicano le disposizioni di cui Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 e s.m.i., In tali fasce sono vietate nuove costruzioni a carattere abitativo, ivi comprese le aree di gioco per l'infanzia, nonché altri luoghi adibiti alla permanenza di persone per oltre quattro ore giornaliere.

È presente, infine, una fascia di rispetto di inedificabilità a 30 metri dal tracciato ferroviario, sul lato nord del sito.

4.5.3 Estratto Carta della Rete Ecologica

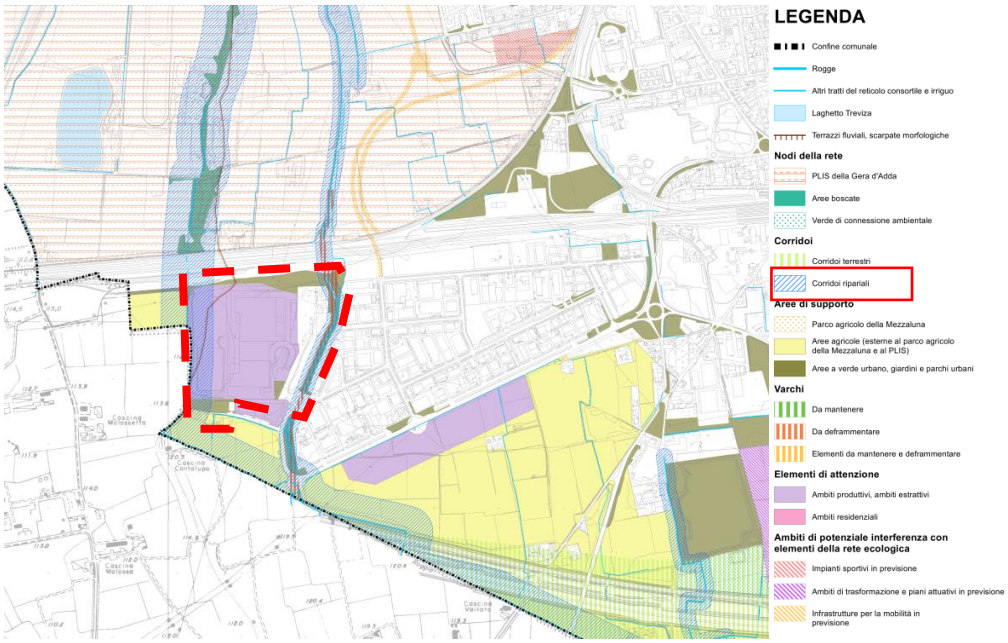


Figura 31 - estratto da PGT del Comune di Treviglio – Carta della rete ecologica Tav. C2b

Dall'analisi della carta della rete ecologica comunale (in rif. Tavola C2b del PPR) si rilevano aree a verde urbano nelle aree perimetrali del sito di intervento, classificato in prevalenza come area ad ambiti produttivi/estrattivi. Si evidenziano due fasce di corridoi ripariali sui lati est e ovest del sito.

Le Norme Tecniche di Attuazione, all'Art. 17, stabiliscono che i corridoi terrestri e ripariali, essendo rappresentanti di una componente essenziale della rete ecologica e svolgendo un ruolo cruciale nel garantire la continuità degli ecosistemi, contengono gli elementi fondamentali della rete ecologica, e svolgono funzioni insostituibili per il mantenimento della connettività ecologica.

Per questo motivo, è fondamentale evitare qualsiasi alterazione degli alvei, interventi di artificializzazione o modifiche che ne compromettano la funzionalità ecologica. Devono inoltre essere tutelate le fasce boscate lungo le rive. Allo stesso modo, si devono prevenire interventi infrastrutturali o edilizi che potrebbero frammentare i corridoi ecologici. Gli spazi non urbanizzati o privi di infrastrutture devono essere preservati quanto più possibile, evitando ogni forma di restringimento.

4.5.4 Estratto Carta della Rete Verde

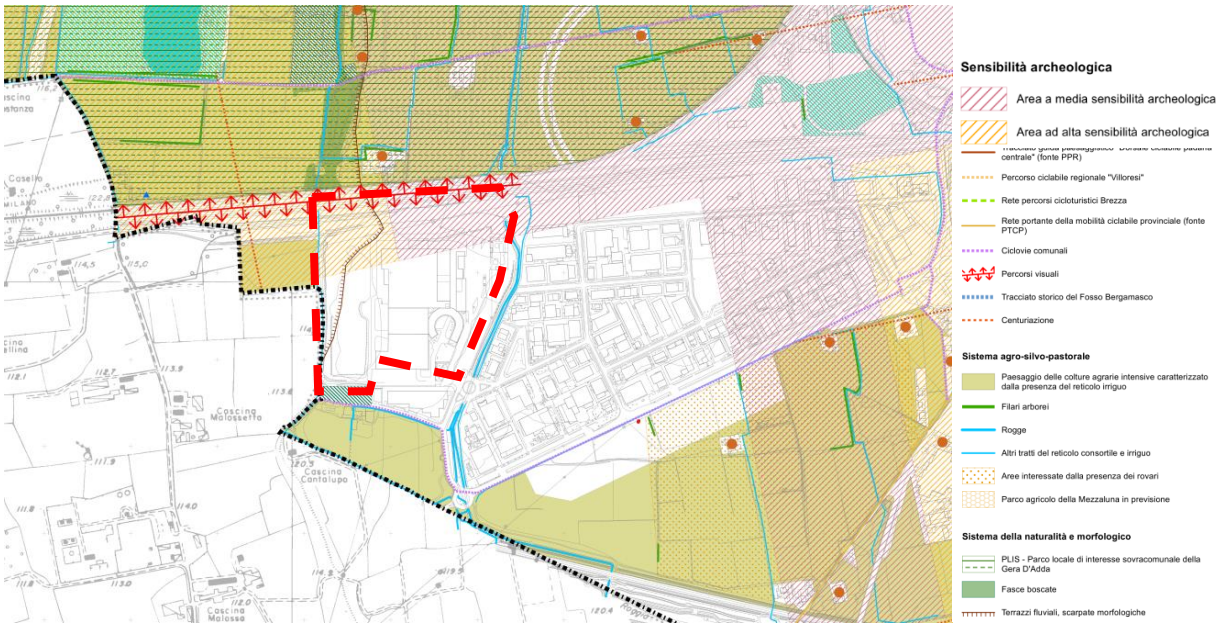


Figura 32 - estratto da PGT del Comune di Treviglio – Carta della rete verde Tav. C3b

La carta della rete verde del Comune di Treviglio (rif. tavola c3b del Piano delle Regole) definisce, per l'area a nord del sito di intervento, una sensibilità archeologica di alta e media intensità; inoltre, si evidenzia un percorso visuale come altro elemento di rilevanza paesistica.

Per quanto concerne i Percorsi Visuali, il PGT stabilisce che: "Le visuali prospettiche presenti lungo i percorsi della mobilità dovranno essere mantenute libere da ostacoli visivi rispetto al paesaggio, agrario e storico-architettonico sul quale si affacciano. Si dovrà in particolare prevedere il controllo tipologico e dimensionale di tutti gli insediamenti del contesto di riferimento che possano in ogni caso interferire con segni identificativi, come campanili, cupole, edifici noti, assi urbanistici, prospettive di elementi naturali".

4.6 Considerazioni sugli inquadramenti pianificatori

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, locale e sovralocale, che interessa l'area di progetto si può, in sintesi, concludere quanto segue:

- La Pianificazione sovraordinata della Provincia di Bergamo (PTCP), non contiene controindicazioni né limitazioni alla realizzazione del Data Center;
- Il perimetro del P.L.IS. risulta essere stato modificato nel tempo come dimostrato dalle tavole del PGT vigente che lo vede terminare al di sopra della ferrovia. Pertanto, l'area

non ricade in area sottoposta a vincoli ambientali e paesaggistici derivanti dalla pianificazione sovraordinata e locale (P.L.I.S. della Gera d'Adda)

- Per quanto concerne i vincoli ambientali e paesaggistici, gli interventi sono localizzati all'esterno di ambiti naturalistici appartenenti alla Rete Natura 2000.
- Elementi primari della Rete Ecologica Regionale: l'intera area ricade nella zona di Elementi RER di secondo livello.
- Il sito è delimitato: a est da un varco da deframmentare, a sud da un corridoio terrestre e a ovest da un corridoio di connessione ripariale che insiste su gran parte dell'area di sedime del progetto classificato come Fase 2.
- All'interno dell'area di intervento sono presenti vincoli paesaggistici di cui al D.Lgs. 42/2004 e s.m. e i.: l'area a nord si sovrappone ad aree di sensibilità archeologica, sia di alto sia di medio livello.

5. QUADRO AMBIENTALE: ANALISI delle COMPONENTI AMBIENTALI DI INTERESSE

Di seguito si riporta l'analisi delle componenti ambientali di interesse per l'intera area di progetto per il Data Center, previsti nella zona produttiva del comune di Treviglio.

La configurazione complessiva dell'intera area Data Center è riportata nella figura seguente.

Figura 33 - Inquadramento area di intervento nel territorio del comune di Treviglio

La valutazione di impatto ambientale riguarderà l'intero insediamento, valutando in questo modo l'impatto cumulativo generato dal Data Center nella configurazione finale.

5.1 Acqua e risorse idriche

L'analisi della componente ambientale "Acqua e risorse idriche" è stata effettuata analizzando:

Documentazione bibliografica presente sui siti web istituzionali:

PGT del Comune di Treviglio:

- COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO ai sensi del art. 57 della L.R. 12/2005 e della D.G.R. n. 8/7374 del 28 maggio 2008, Dr. Geol. Francesco SERRA - Dr. Geol. Marco DAGUATI - Dr. Geol. Daniele GEROSA
- REGOLAMENTO DI POLIZIA IDRAULICA Redatto ai sensi della D.g.r. 9 OTTOBRE 2017 n.X/7213
- DOCUMENTO DI POLIZIA IDRAULICA RELAZIONE TECNICA redatto ai sensi della d.g.r. 15 dicembre 2021 - n. XI/5714

5.1.1 Acque superficiali

Il territorio comunale di Treviglio è attraversato da una fitta rete di canali artificiali, derivati principalmente dal fiume Brembo, che ne regolano l'idrografia superficiale. Questi canali, con funzioni sia irrigue che promiscuo, attraversano il comune in direzione ovest-est e nord-sud. La Roggia Vailata, che non svolge funzioni irrigue nel territorio trevigliese, lo attraversa in senso nord-sud lungo il margine occidentale.

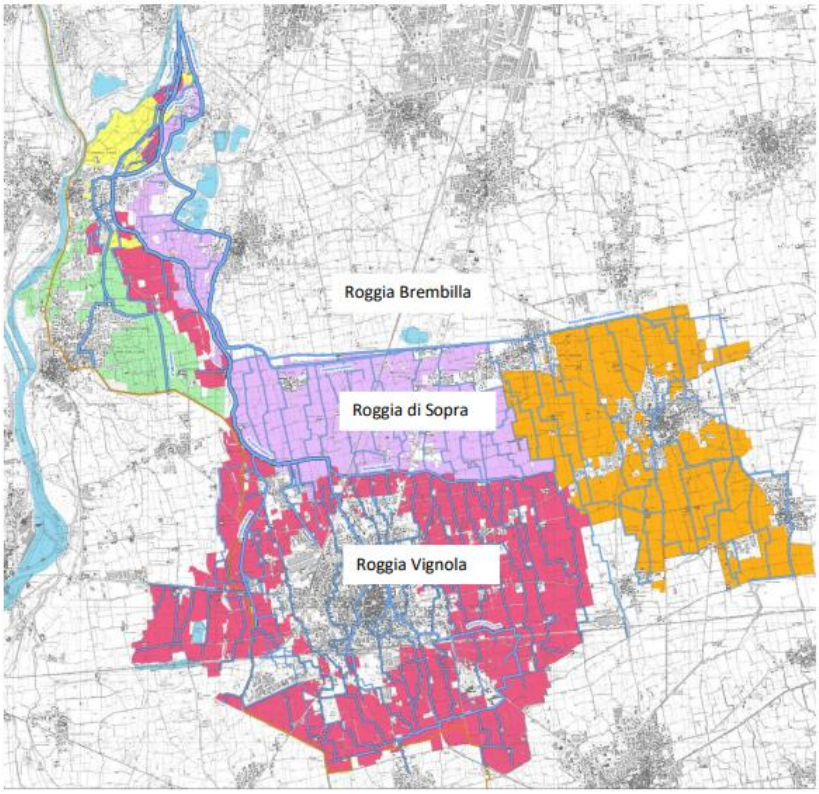


Figura 34 - Quadro d'insieme del riordino delle rogge trevigliesi. Da CBMPB

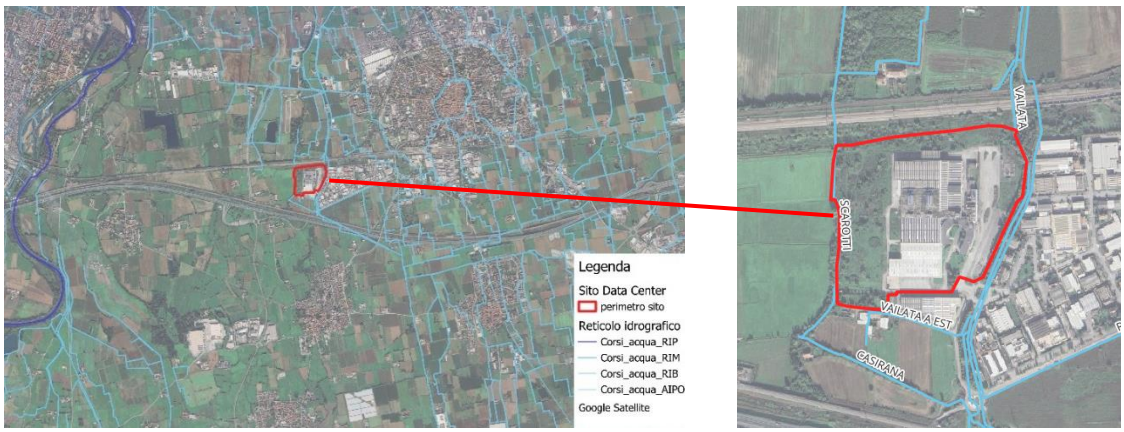


Figura 35 - Estratto da Geoportale Regione Lombardia (Reticolo Regionale Unificato)

Oltre al reticolo idrico principale, il territorio di Treviglio è caratterizzato da una rete fitta di corsi d'acqua superficiali costituiti da rii, rogge, canali, cavi di particolare rilevanza territoriale essendo a servizio delle coltivazioni agricole, principale attività di questo comune.

Il territorio comunale è attraversato in direzione N-S dalla Roggia Vailata, che costeggia l'intero lato est del sito di intervento. La roggia è derivata poco a monte dell'abitato di Canonica, in sponda sinistra del Fiume Adda. Non irriga il territorio comunale di Treviglio ma prosegue verso sud interessando direttamente i comuni di Calvenzano e Casirate d'Adda.

Come riportato nella relazione tecnica del documento di Polizia idraulica, allegata al PGT del comune di Treviglio, la Roggia Vailata è un reticolo di bonifica, ha una fascia di rispetto di 5 metried una funzione promiscua.

Roggia C.na Roccolo e Ariale Scarotti

Figura 36 - Roggia C.na Roccolo e Ariale Scarotti - estratto dal documento di Polizia Idraulica, relazione tecnica del PGT del Comune di Treviglio

Con i lavori della ferrovia il ramo dell'Ariale Scarotti, con uso irriguo, che passa oltre la ferrovia è stato accorpato al ramo proveniente da C.na Roccolo. Nell'immagine in alto a sinistra si identifica in rosso parte dell'area oggetto di insediamento del Data Center.

Per l'attribuzione dell'estensione delle fasce di rispetto, oltre che alle direttive regionali, si fa riferimento al regolamento di polizia idraulica del Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca ed il R.R. 3/2010. Le fasce di rispetto si estendono esternamente ad entrambe le sponde del canale e possono essere misurate dalla sommità della sponda incisa, dal piede arginale ovvero esternamente ai manufatti insistenti nei canali. Per le diverse fattispecie di manufatti insistenti nei canali si rimanda agli schemi grafici di cui all'allegato A) del Regolamento di Polizia Idraulica. Per quanto riguarda le rogge presenti sul territorio del Comune di Treviglio, il Consorzio di Bonifica della Pianura Bergamasca ha previsto una fascia di rispetto di 5 metri per tutte le rogge presenti.

5.1.2 Acque sotterranee

La pianura bergamasca, costruita nella sua parte più superficiale dai sedimenti del Brembo, del Serio e dell'Oglio rappresenta un ottimo serbatoio di acque sotterranee largamente sfruttate sia a scopo idropotabile

che per irrigazione. La superficie superiore della falda freatica, a nord si trova a profondità variabile mentre a sud, al confine con la provincia di Cremona, viene a giorno nella zona delle risorgive, caratterizzata dalla presenza dei fontanili.

Nel sottosuolo, nell'ambito dei depositi alluvionali, al di sotto dei depositi ghiaiosi riferiti al Pleistocene superiore, ne seguono altri sempre fluviali, nei quali si intercalano livelli sabbiosi, limosi e argillosi. Talvolta le ghiaie, cementate dall'acqua sotterranea, si presentano in forma di conglomerati. Questa seconda unità è attribuita al Pleistocene medio («Fluvioglaciale Riss» degli autori).

lo schema idrogeologico di riferimento per il territorio di Treviglio risulta costituita da tre principali unità idrogeologiche distinguibili per la loro omogeneità di costituzione e di continuità orizzontale e verticale, così descrivibili (dalla più superficiale alla più profonda):

- Unità ghiaioso-conglomeratica, caratterizzata da depositi fluvioglaciali e fluviali ad elevata trasmissività, con prevalenza di termini ghiaioso-sabbiosi e conglomeratici. All'interno di tale unità sono localmente presenti orizzonti a bassa permeabilità rappresentati da sabbie limose, limi e argille, generalmente caratterizzati da una limitata estensione laterale. L'unità, dello spessore medio variabili da 50-65 m nel settore occidentale a 75-80 m nella parte più orientale, è sede dell'acquifero principale, di tipo libero o localmente semiconfinato, tradizionalmente captato dalla maggior parte dei pozzi pubblici e privati di Treviglio;
- Unità delle alternanze ghaioso-argilose, costituita da una successione di materiali nel complesso più fini, con argille grigie e gialle, talvolta fossilifere e torbose, caratterizzate da una discreta continuità laterale, cui si alternano strati di ghiaie sabbiose acquifere, conglomerati ed arenarie. Il limite superiore dell'unità mostra un andamento generalmente concorde con la superficie topografica, approfondendosi verso i settori meridionali. Nei livelli più grossolani e permeabili, sono presenti falde idriche intermedie e profonde da semiconfinate a confinate, generalmente riservate all'utilizzo idropotabile;
- Unità delle argille prevalenti, è costituita da depositi argilloso-limosi di origine transizionale e marina pressoché continui, attraversati solo dai pozzi più profondi (Treviglio Via Bellini, Treviglio Via Calvenzano).

La ricostruzione delle unità idrogeologiche riportate si è basata sui dati stratigrafici dei pozzi presenti nel territorio di Treviglio e nei comuni limitrofi. Si riportano le sezioni idrogologiche tratte da: - Comune di Treviglio, Studio geologico, idrogeologico e sismico a supporto del PGT.

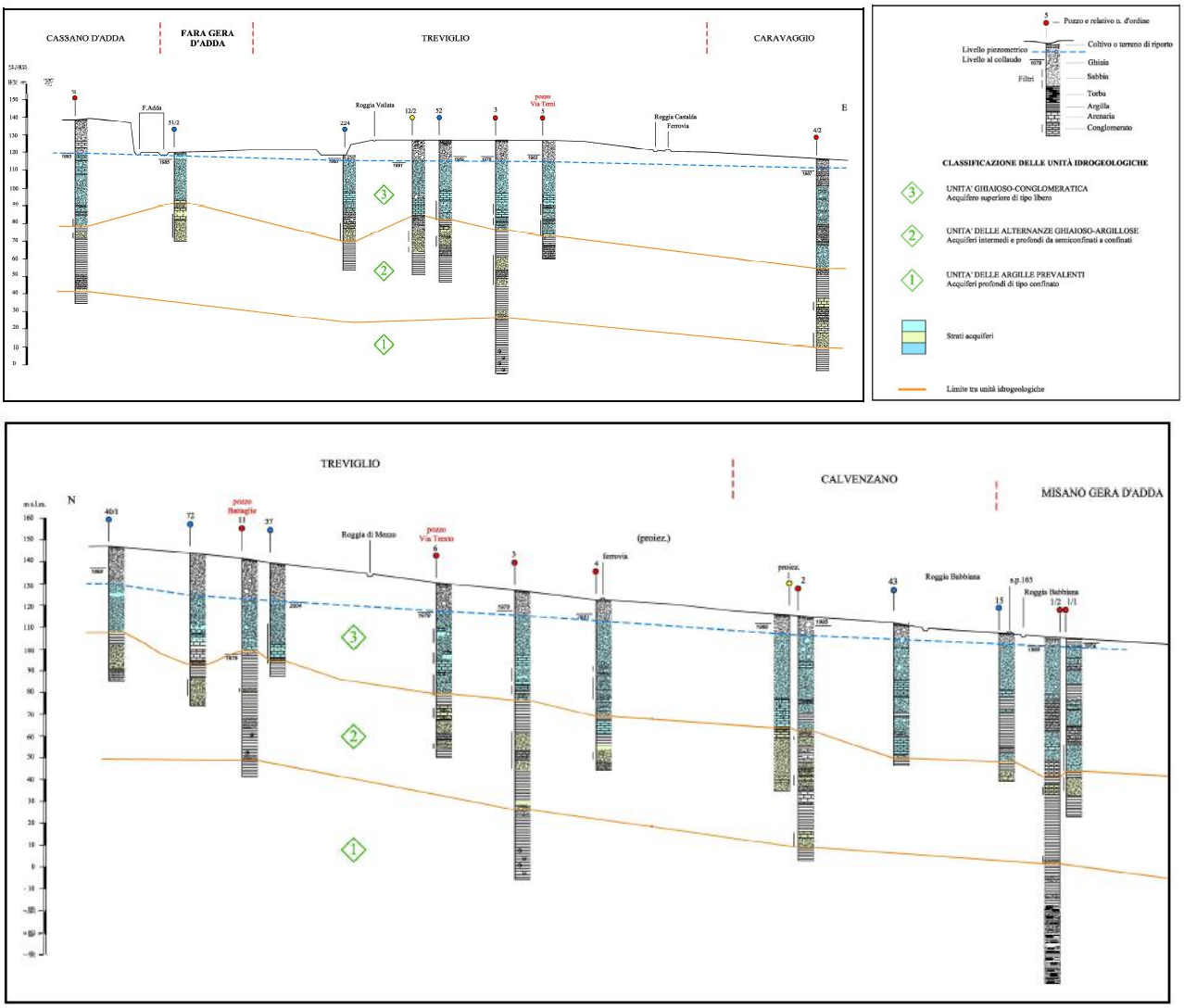


Figura 37 - sezioni idrogeologiche che mostrano la distribuzione degli strati acquiferi, tratte dal lavoro redatto dallo Studio Idrogeotecnico per la COGEIDE s.p.a

5.2 Inquadramento idrogeologico

La pianura bergamasca, modellata superficialmente dai depositi fluviali dei fiumi Brembo, Serio e Oglio, costituisce un'importante riserva di acque sotterranee, ampiamente utilizzata sia per l'approvvigionamento idrico potabile che per scopi irrigui.

Dal punto di vista stratigrafico, il sottosuolo presenta una successione di depositi alluvionali ghiaiosi, talvolta cementati (conglomerati), sovrastanti livelli di limi e argille, con intercalazioni di sabbie e ghiaie sciolte. Questa formazione rappresenta la base dell'acquifero superficiale e, nei suoi livelli più permeabili, custodisce notevoli risorse idriche.

L'assetto idrogeologico del territorio di Treviglio è descritto attraverso tre principali unità, ordinate dalla più superficiale alla più profonda, caratterizzate da omogeneità litologica e continuità verticale e laterale:

- Unità Ghiaioso-Conglomeratica: composta da depositi fluvioglaciali e fluviali ad alta trasmissività, prevalentemente ghiaiosi, sabbiosi e conglomeratici. Vi si rinvengono localmente orizzonti a bassa permeabilità (sabbie limose, limi e argille) di limitata estensione laterale. Lo spessore medio varia da 50–65 m a ovest a 75–80 m a est. È sede dell'acquifero principale, generalmente libero o localmente semiconfinato.
- Unità delle Alternanze Ghiaioso-Argillose: costituita da materiali prevalentemente fini (argille grigie e gialle, talvolta torbose e fossilifere) con buona continuità laterale, alternati a strati permeabili (ghiaie sabbiose, conglomerati, arenarie). Nei livelli più grossolani si sviluppano falde intermedie e profonde, da semiconfinate a confinate, destinate prevalentemente all'uso potabile.
- Unità delle Argille Prevalenti: formata da depositi limoso-argillosi di origine transizionale e marina, continui e profondi, raggiunti solo dai pozzi più spinti (es. Treviglio Via Bellini, Via Calvenzano).
- La falda superficiale nel Comune di Treviglio presenta una direzione di flusso generale nord-sud, con quote comprese tra 130 e 113 m s.l.m. Il gradiente idraulico medio decresce lungo tale direttrice, passando da circa 8–10‰ nel nord fino a 1.5–1.8‰ nella parte centro-meridionale.

Nel settore meridionale, la soggiacenza media varia tra 5 e 10 m, con livelli piezometrici fortemente influenzati dai cicli irrigui. Le oscillazioni stagionali, legate alla disponibilità irrigua, registrano valori massimi in estate/autunno (agosto-settembre) e minimi in primavera (aprile-maggio), con escursioni dipendenti dalle condizioni climatiche. L'escursione massima del livello piezometrico si osserva a nord (5–7 m), decrescendo verso sud (3–4 m nella zona centrale, 1–2 m nell'estremo sud).

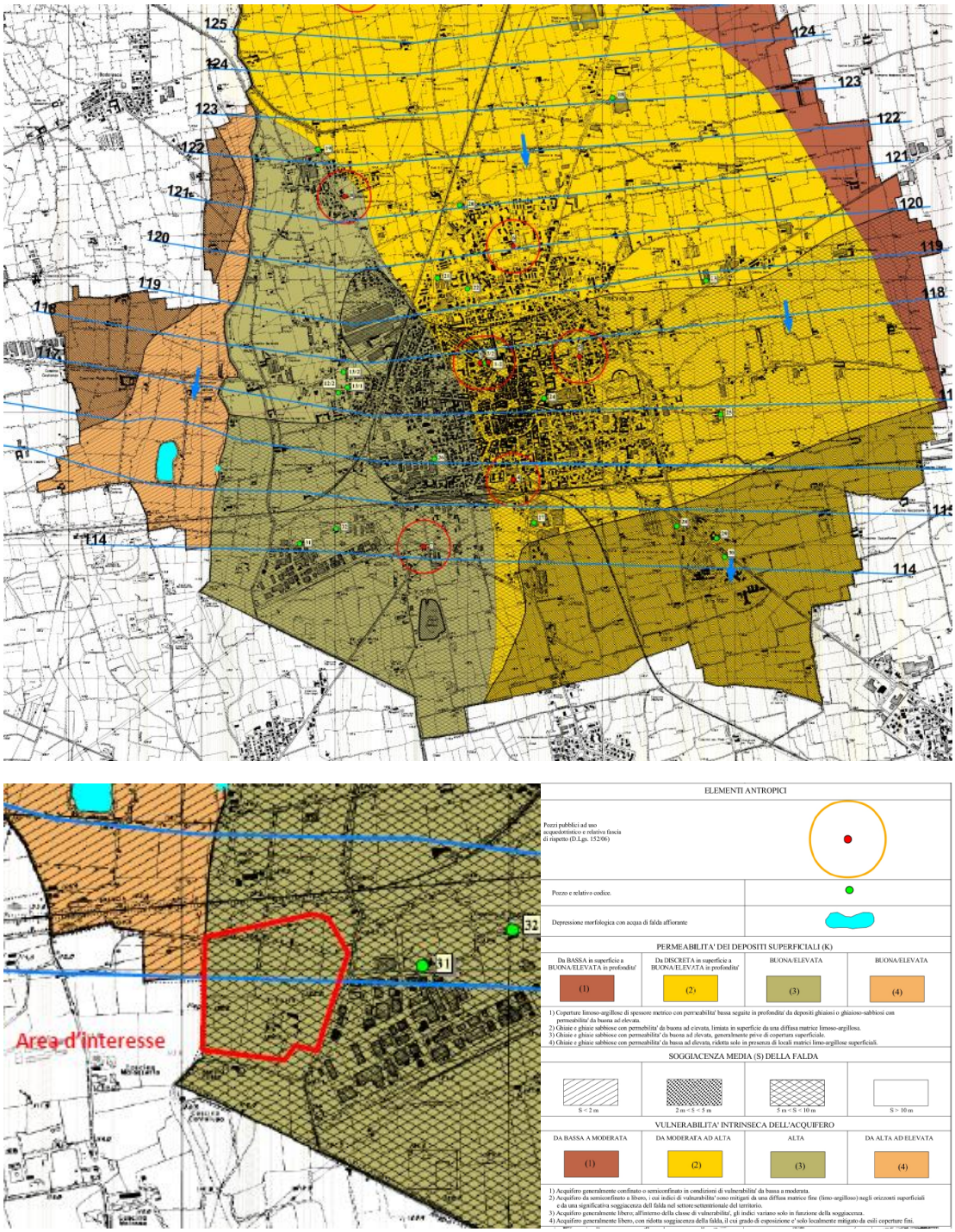


Figura 38 - estratto da Allegato Sezione Idrogeologica Piezometria e soggiacenza

5.2.1 Pozzi

Come si evince dall'estratto della carta idrogeologica allegata allo Studio Componente geologica, idrogeologica e sismica" del Piano di Governo del Territorio, si evince che due pozzi idrici privati sono esterni al sito di intervento. Inoltre, all'estremità opposta dell'intera zona industriale di Treviglio è presente un pozzo pubblico e la relativa fascia di rispetto (D.Lgs 152/2006) non interferisce con l'area.

5.2.2 Vulnerabilità intrinseca

La valutazione della vulnerabilità degli acquiferi rappresenta uno strumento fondamentale di pianificazione territoriale, poiché consente di identificare le aree maggiormente suscettibili alla contaminazione delle acque sotterranee da parte di potenziali fonti inquinanti.

I principali fattori che regolano la vulnerabilità si suddividono in:

- fattori legati alla velocità di trasferimento dell'inquinante dalla superficie alla falda;
- caratteristiche del deflusso sotterraneo;
- capacità di attenuazione naturale dell'inquinamento da parte dell'ambiente.

Fattori che influenzano il tempo di transito dell'inquinante:

- Soggiacenza della falda (spessore della zona non satura);
- Caratteristiche litostratigrafiche e permeabilità del mezzo insaturo (zona vadosa);
- Tipologia del suolo e capacità di ritenzione idrica specifica;
- Proprietà chimico-fisiche dell'inquinante (densità, viscosità, solubilità);
- Ricarica attiva media dell'acquifero.

Il deflusso sotterraneo è influenzato da:

- Proprietà idrodinamiche dell'acquifero;
- Struttura, geometria e gradiente idraulico.

I processi di attenuazione dipendono dalla Temperatura dell'acqua e delle formazioni geologiche; dalla Natura dell'inquinante; dallo spessore, dalla tessitura, dalla composizione mineralogica del suolo e della zona non satura.

In via preliminare, i parametri più significativi per valutare la vulnerabilità sono:

- Spessore, litologia e permeabilità della copertura superficiale;
- Profondità e caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero.

Per la vulnerabilità verticale, i fattori fondamentali sono la velocità di infiltrazione (Vi), la soggiacenza della falda (S) e il tempo di arrivo in falda (Ta), calcolabile tramite la formula:

Ta=S/Vi

Allo stesso modo, si valuta la vulnerabilità orizzontale (diffusione dell'inquinante nell'acquifero) e la vulnerabilità complessiva, come rapporto tra le due. Tuttavia, la stima di questi parametri richiede dati di dettaglio che, al momento, non sono disponibili e dovranno essere acquisiti successivamente in base all'area specifica d'intervento.

Nel comune di Treviglio sono presenti più falde sovrapposte, distinguibili in:

- freatica (superficiale e molto vulnerabile);
- profonda (meno vulnerabile per via della maggiore protezione geologica).
- Unità sub-superficiali e classi di vulnerabilità associate

In base ai criteri sopra riportati, sono state individuate quattro principali tipologie di terreni con diversa permeabilità e vulnerabilità:

1. Terreni alluvionali con copertura poco permeabile (1–2 m): Depositi limoso-argillosi sovrastanti ghiaie o sabbie ghiaiose. → Permeabilità buona–elevata, vulnerabilità freatica da bassa a moderata, moderata capacità protettiva.
2. Terreni fluvioglaciali con copertura permeabile (1–2 m): Ghiaie e sabbie ghiaiose con matrice limoso-argillosa superficiale. → Permeabilità sub-superficiale buona–elevata, vulnerabilità moderata–alta, bassa-moderata protezione.
3. Terreni fluvioglaciali con copertura <1 m: Ghiaie e sabbie ghiaiose prive di copertura significativa. → Permeabilità elevata, vulnerabilità alta, bassa capacità protettiva.
4. Terreni alluvionali con copertura permeabile (1–2 m): Ghiaie/sabbie ghiaiose con presenza locale di materiali fini superficiali. → Permeabilità variabile, vulnerabilità alta–elevata, bassa-moderata protezione.

5.2.3 Qualità delle acque comunali

Il reticolo idrografico del Comune di Treviglio è costituito da una fitta rete di canali e rogge ad uso promiscuo ed irriguo derivati principalmente dal Fiume Brembo.

Tra gli elementi facenti parte del reticolo idrico superficiale si citano il Fontanile Roccolo ed il Laghetto Treviza, ubicati nel settore sudorientali del territorio comunale.

Indicazioni riguardanti lo stato qualitativo delle acque della Rogge Vignola e Visconti sono state desunte dal rapporto annuale riguardante lo Stato delle acque superficiali del bacino del fiume Adda e del lago di Como redatto da ARPA Bergamo (2014). Il primo monitoraggio, eseguito dal 2009 al 2011, ha definito buono lo stato chimico delle acque di entrambi i canali. Lo stato chimico delle acque superficiali riferito al triennio

2012-2014 è stato definito buono per la Roggia Visconti e non buono per la Roggia Vignola, a causa della presenza di cadmio.

Corso d'acqua	Località	Prov.	STATO ECOLOGICO 2009-2011	STATO CHIMICO 2009-2011	STATO ECOLOGICO 2012-2014	STATO CHIMICO 2012-2014
			Classe	Classe	Classe	Classe
Vignola	Treviglio	BG	ND	BUONO	SUFFICIENTE	NON BUONO
Visconti	Treviglio	BG	ND	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO

Figura 39 – Tabella Esiti del monitoraggio dei corsi d'acqua Vignola e Visconti eseguito nel triennio 2009-2011 e triennio 2012-2014 (Fonte: ARPA Bergamo).

L'Associazione di Protezione Civile ha effettuato un'analisi sulla qualità delle acque dei canali del territorio, con particolare attenzione a parametri come l'ossigeno disciolto, l'azoto nitroso, l'azoto nitrico e il fosforo totale. I campionamenti sono stati eseguiti in vari punti del reticolo idrico, tra cui le Bocche del Brembo, la Roggia di Sopra (sia a monte che a valle dello scarico della Corden Pharma S.p.A.), la Roggia Mulini, la Roggia Murena (anche a valle della I.C.I.B. S.p.A.) e la Roggia Castolda.

L'ossigeno disciolto è un indicatore chiave della purezza dell'acqua: valori inferiori alla saturazione del 100% possono indicare la presenza di inquinanti organici. I livelli più bassi sono stati registrati nella Roggia di Sopra, in prossimità dello scarico della Corden Pharma.

Per quanto riguarda i nitrati, la loro presenza è riconducibile a scarichi civili, attività zootecniche, uso di fertilizzanti e scarichi industriali. Le concentrazioni più elevate di azoto nitrico si trovano a valle degli scarichi della Corden Pharma e della I.C.I.B.

Tuttavia, le concentrazioni rilevate di azoto nitroso (0,03 mg/l), azoto nitrico (2,62 mg/l) e fosforo totale (0,06 mg/l) restano entro i limiti previsti dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006), non evidenziando quindi situazioni critiche dal punto di vista legale.

5.3 Suolo e sottosuolo

L'analisi della componente ambientale "Suolo e sottosuolo" è stata effettuata analizzando:

- Documentazione bibliografica presente sui siti web istituzionali:
- PGT del Comune di Treviglio:
- Componente Geologica, Idrogeologica E Sismica Del Piano Di Governo Del Territorio ai sensi del art. 57 della L.R. 12/2005 e della D.G.R. n. 8/7374 del 28 maggio 2008, Dr. Geol. Francesco SERRA - Dr. Geol. Marco DAGUATI - Dr. Geol. Daniele GEROSA

- Regolamento Di Polizia Idraulica Redatto ai sensi della D.g.r. 9 OTTOBRE 2017 n.X/7213
- Documento Di Polizia Idraulica Relazione Tecnica redatto ai sensi della d.g.r. 15 dicembre 2021 - n. XI/5714

5.3.1 Inquadramento geopedologico

In un territorio come quello di Treviglio, dove l'agricoltura assume rilevanza nella pianificazione, gli aspetti geopedologici devono essere tenuti in debita considerazione. Per tale motivo, è stata redatta la Carta Geopedologica con lo scopo di suddividere il territorio comunale in classi a caratteristiche omogenee. Le caratteristiche principali del suolo utili ai fini geologici sono la sua natura (caratteri litologici) e il suo sviluppo verticale (spessore). I dati relativi alle caratteristiche podologiche sono stati tratti dalla pubblicazione "I suoli del Trevigliese" edita dall'ERSAL nel 1996 sulla base del rilevamento di semi-dettaglio (scala 1:50.000) eseguito nell'ambito del progetto "Carta Pedologica della Lombardia".

Il territorio di Treviglio può essere sommariamente suddiviso in due principali ambiti territoriali:

- Il settore centro-orientale, localizzato sul livello fondamentale della pianura, dove sono presenti suoli piuttosto antichi e profondi, originatisi su substrato ghiaioso-sabbioso di origine fluvioglaciale. Il processo pedogenetico prevalente è l'"illuviazione dell'argilla", che ha portato alla formazione di un orizzonte di accumulo dell'argilla stessa (orizzonte argillico).
- Il settore occidentale, costituito dalle alluvioni antiche del fiume Adda, dove sono presenti suoli di origine più recente e più sottili. In questi, il processo pedogenetico più importante è l'"alterazione del materiale parentale", che porta alla formazione di un orizzonte di alterazione (orizzonte cambico).

Nel territorio in studio, il prevalere dell'uno o dell'altro fenomeno ha determinato le caratteristiche tassonomiche dei suoli29. A livello cartografico, nel territorio del Comune di Treviglio, sono state individuate tredici unità pedologiche (ERSAF), descrivibili come riportato nella tabella presente nella fonte.

Sulla base dei dati pedologici è possibile individuare le potenzialità agro-silvo-pastorali del territorio attraverso la sua suddivisione in aree che presentano limitazioni più o meno consistenti agli usi suddetti, in modo da ridurre il rischio di degradazione dei suoli. Uno dei più importanti metodi di classificazione del territorio in aree a diverso grado di capacità d'uso dei suoli è quello elaborato dal "Soil Conservation Service" del Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti (USDA) denominato "Land Capability Classification".

Questo sistema, appositamente adattato alla realtà della Regione Lombardia, è stato adottato dall'ERSAL nell'ambito del "Progetto Carta Pedologica". Esso è organizzato gerarchicamente in tre livelli: classe, sottoclasse ed unità. Le classi previste sono otto, designate ciascuna con un numero romano che indica il grado di capacità d'uso, ovvero l'entità delle limitazioni all'utilizzo agro-silvo-pastorale dei suoli. Le limitazioni

all'utilizzo agro-silvo-pastorale dei suoli crescono al crescere della classe. Le sottoclassi, indicate con una lettera minuscola che segue il numero romano, individuano il tipo di limitazione prevalente.

Nel territorio di Treviglio sono del tutto assenti suoli di I classe di capacità d'uso, cioè suoli che non presentano limitazioni all'uso agricolo-forestale. La maggior parte del territorio di Treviglio appartiene alla III classe di capacità d'uso. Aree più limitate ma significative vengono attribuite alla classe II e IV. Le limitazioni d'uso sono legate, per lo più, a caratteristiche intrinseche dei suoli quali la moderata profondità, l'abbondante presenza di scheletro e/o di pietrosità superficiale, il drenaggio rapido, ecc.

Di seguito la descrizione delle Classi di capacità d'uso dei suoli della Land Capability Classification:

• SUOLI ADATTI ALL'AGRICOLTURA

- Classe I: Suoli con scarsi o nulli fattori limitanti, adatti ad ospitare una vasta gamma di colture arboree ed agrarie, che necessitano di ordinarie pratiche gestionali per il mantenimento della produttività.
- Classe II: Suoli con alcune limitazioni facilmente controllabili, che riducono la scelta delle colture e richiedono moderate pratiche di conservazione.
- Classe III: Suoli con severe limitazioni che riducono la scelta delle colture impiegabili e/o richiedono particolari pratiche di conservazione.
- Classe IV: Suoli con limitazioni molto severe, che restringono maggiormente la scelta colturale e richiedono pratiche di conduzione accurate, spesso difficoltose e dispendiose.

• SUOLI ADATTI AL PASCOLO ED ALLA FORESTAZIONE

- Classe V: Suoli con scarsi rischi erosivi, ma con altre limitazioni ineliminabili che restringono il loro uso al pascolo, alla praticoltura, forestazione, ripopolamento faunistico od al mantenimento dell'ambiente naturale.
- Classe VI: Suoli con limitazioni così severe da renderli inadatti a qualsiasi tipo di coltivazione e limitarne l'uso al pascolo, alla produzione di foraggio, forestazione, ripopolamento faunistico od al mantenimento dell'ambiente naturale.
- Classe VII: Suoli dalle limitazioni così severe da renderli inadatti alle coltivazioni e da restringere il loro uso al pascolo brado, alla forestazione od al mantenimento dell'ambiente naturale.

• SUOLI NON UTILIZZABILI AI FINI AGRO-SILVO-PASTORALI

- Classe VIII: Suoli o porzioni di territorio con tali e tante limitazioni da precludere il loro uso a qualsiasi fine produttivo e da limitarne l'utilizzo alla protezione paesaggistica, per scopi ricreativi, ed alla difesa dei bacini imbriferi.

A livello cartografico, nel territorio del Comune di Treviglio, sono state individuate tredici unità pedodologiche (ERSAF), così descrivibili:

CARTA PEDOLOGICA
(da Progetto "Carta pedologica - I SUOLI DEL TREVIGLIESE " ERSAL, 1996 - MODIFICATA)

SISTEMA E SOTTOSISTEMA	UNITA'	SOTTOUNITA'	U.C.	SIGLA	DESCRIZIONE DEL SUOLO	U.S.D.A. 1990	Classi d'uso
SISTEMA - L Piana fluvioglaciale e fluviale costituente il Livello Fondamentale della Pianura (L.F.d.P.). Sottosistema LG Pianura ghiaioso-ciottolosa a monte della fascia delle risorgive, prevalentemente utilizzata a seminativo o prato.	Aree pianeggianti modali. Sono fortemente urbanizzate ed industrializzate.	Aree ben drenate, a substrato ciottoloso-sabbioso calcareo, con presenza in superficie di pietrosità moderata o comune, piccola.	2	CRZ1	Suoli profondi o moderatamente profondi, scheletro comune, tessitura media su moderatamente fine, reazione neutra, non calcarei, drenaggio buono o mediocre.	Typic Hapludalfs fine, mixed, mesic.	IIws
			3	RVR1	Suoli moderatamente profondi limitati da substrato ciottoloso-sabbioso, scheletro comune o frequente, tessitura media, reazione neutra, non calcarei, drenaggio buono.	Calcic Rhodudalfs fine-loamy, mixed, mesic	IIs
			4	MNS1	Suoli moderatamente profondi limitati da substrato ciottoloso-sabbioso, scheletro frequente o abbondante, tessitura media, reazione neutra, non calcarei, drenaggio buono.	Typic Hapludalfs loamy-skeletal, mixed, mesic	IIIs
		Aree ben drenate, a substrato ciottoloso-sabbioso non calcareo, con pietrosità superficiale moderata o comune, piccola.	5	TES1	Suoli moderatamente profondi limitati da substrato ciottoloso-sabbioso, scheletro frequente o abbondante, tessitura moderatamente grossolana, reazione neutra, non calcarei, drenaggio moderatamente rapido.	Typic Argiudolls loamy-skeletal, mixed, mesic	IIIs
		Aree a substrato prevalentemente limoso-argilloso, non calcarei, sovrastanti ghiaie a drenaggio localmente rallentato, prive di pietrosità superficiale.	6	LAL1	Suoli profondi o molto profondi, privi di scheletro, tessitura media in superficie e moderatamente fine in profondità, reazione neutra, non calcarei, drenaggio buono o mediocre.	Typic Paleudalfs fine-silty, mixed, mesic	IIws
			7	MAS2	Suoli moderatamente profondi limitati da substrato ciottoloso-sabbioso alterato, privi di scheletro, tessitura media o moderatamente fine, reazione neutra, non calcarei, drenaggio buono, localmente mediocre.	Typic Hapludalfs fine-silty, mixed, mesic	IIs
	Aree subpianeggianti di transizione ai principali sistemi fluviali e leggere depressioni fossili dovute a linee di flusso secondario. Il drenaggio è buono.	Aree piane a substrato ciottoloso-sabbioso, con pietrosità superficiale comune od elevata, piccola.	11	CPN1	Suoli da sottili a moderatamente profondi limitati da substrato scheletrico, scheletro frequente o abbondante, tessitura media o moderatamente grossolana, reazione subalcalina, scarsamente calcarei, drenaggio moderatamente rapido, localmente buono.	Typic Eutrochrepts loamy-skeletal, mixed, mesic	IIIs
		Aree a substrato ciottoloso-ghiaioso, di transizione al fiume Adda, con morfologia poco ondulata e presenza di terrazzi che si raccordano alla superficie modale. La pietrosità è comune, media.	12	CNU1	Suoli moderatamente profondi limitati da substrato ciottoloso-sabbioso, scheletro da comune a frequente, tessitura media, reazione neutra subalcalina, moderatamente calcarei, drenaggio buono.	Typic Eutrochrepts loamy-skeletal, mixed, mesic	IIIs
SISTEMA - V Valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua attivi o fossili, rappresentanti il reticolato idrografico olocenico. SOTTOSISTEMA -VT- Aree terrazzate poste in posizione intermedia tra la pianura (L.F.d.P.) e le piane alluvionali, generalmente interessate da dinamiche fluviali antiche.	Superfici alluvionali terrazzate subpianeggianti modali, variamente ribassate rispetto al Livello Fondamentale della Pianura. Sono utilizzate prevalentemente a seminativo o prato stabile.	Aree ribassate 5-10 m, costituite da depositi ghiaiosi calcarei, di pertinenza dei fiumi Brembo e Adda. Pietrosità superficiale moderata o comune, piccola.	20	MLZ1	Suoli moderatamente profondi limitati da substrato ghiaioso-ciottoloso, scheletro frequente, tessitura media, reazione subalcalina, non calcarei, drenaggio buono.	Typic Argiudolls coarse-loamy, mixed, mesic	IIIs
		Aree ribassate mediamente di 10 m, talora inclinate, costituite in prevalenza da depositi ghiaioso ciottolosi, di pertinenza del fiume Brembo. Pietrosità superficiale comune, piccola.	22	DER1	Suoli moderatamente profondi limitati da substrato ghiaioso-ciottoloso, scheletro comune o frequente, tessitura media o moderatamente fine, reazione neutra o subalcalina, non calcarei, drenaggio buono, a volte mediocre.	Typic Hapludalfs fine-loamy, mixed, mesic	IIs
		Aree ribassate mediamente di 5-15 m, a substrati limoso-sabbiosi e/o ciottolosi, prevalentemente di natura calcarea, di pertinenza del fiume Adda. Pietrosità superficiale da comune ad elevata.	23	BAD1	Suoli moderatamente profondi limitati da substrato ghiaioso-sabbioso, scheletro frequente o abbondante, tessitura moderatamente grossolana, reazione alcalina, moderatamente calcarei, drenaggio moderatamente rapido.	Typic Hapludolls loamy-skeletal, mixed, mesic	IIIs
		Aree ribassate 5-15 m, caratterizzate da idromorfia. Pietrosità superficiale elevata, piccola.	25	ARZ1	Suoli sottili limitati da falda permanente, scheletro comune, tessitura moderatamente grossolana, reazione subalcalina, scarsamente calcarei, drenaggio molto lento.	Typic Calciaquolls sandy-skeletal, mixed	IVws
	Aree lievemente depresse rispetto alle divagazioni, a substrato ghiaioso-ciottoloso, corrispondenti ad alvei e meandri abbandonati. Sono coltivate a prato e presentano drenaggio imperfetto.	Aree comprendenti paleoalvei o paleomeandro. Pietrosità superficiale da scarsa a comune, piccola.	27	BRB4	Suoli sottili limitati da substrato ghiaioso-ciottoloso, scheletro scarso, tessitura media, reazione alcalina, molto calcarei, drenaggio moderatamente rapido.	Entic Hapludolls coarse-loamy over sandy-skeletal, mixed, (calc.) mesic	IVs

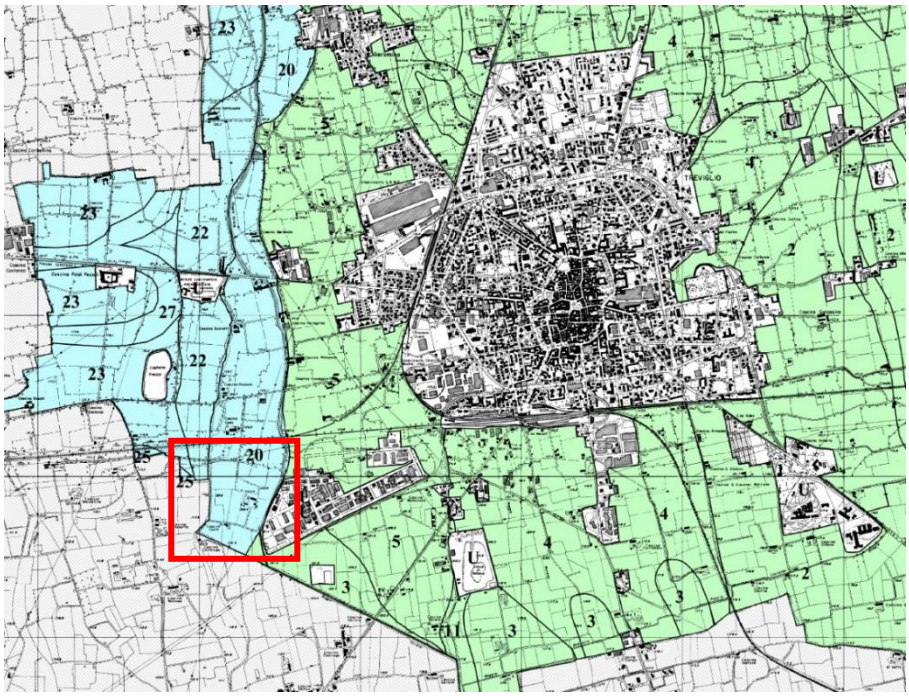


Figura 40 - Estratto Carta Geopedologica del PGT del Comune di Treviglio – Scala 1:10.000 (in rosso è evidenziato il sito di intervento)

5.3.2 Unità litologiche

Negli ultimi anni, i criteri di rilevamento dei depositi quaternari sono stati completamente revisionati sia dal punto di vista metodologico che teorico. Questo ha reso obsoleti i concetti e le terminologie precedenti, portando alla completa ridefinizione delle unità geologiche quaternarie6.

I corpi sedimentari sono ora suddivisi in Unità Allostratigrafiche, come definite nel 1983 dalla North American Commission on Stratigraphic Nomenclature e successivamente modificate nel 1990 dal Gruppo di Lavoro per il Quaternario della Commissione Italiana di Stratigrafia (Bini et alii). Le Unità Allostratigrafiche descrivono un corpo di rocce sedimentarie identificato in base alle discontinuità, inclusa la superficie topografica, che lo delimitano e che devono essere "tracciabili". Alla suddivisione delle unità Allostratigrafiche contribuiscono, oltre alla definizione delle discontinuità, vari aspetti quali l'interpretazione genetica, la ricostruzione della storia geologica, la morfologia e i caratteri dei suoli. Non potendo essere estese al di fuori del bacino idrografico di appartenenza, le unità allostratigrafiche hanno contribuito a una maggiore articolazione dei sedimenti8. In questa nuova ottica, termini come "Wurmiano", "Alluvium", "Diluvium" hanno perso di significato.

Tuttavia, ad esclusione della Carta Geologica della Provincia di Bergamo, i documenti cartografici basati sui nuovi concetti e criteri menzionati sono ancora scarsi.

Al fine di fornire un inquadramento generale del territorio in esame, descritto nel precedente paragrafo, si è scelto di basarsi sui tradizionali criteri delle unità geoclimatiche/morfostratigrafiche (Carta Geologica d'Italia), cercando di fornire una correlazione con le unità allostratigrafiche (Carta Geologica della Provincia di Bergamo).

Risulta così possibile effettuare una suddivisione all'interno del "Livello Fondamentale della Pianura" in unità bacinali pre-oloceniche, al fine di identificarne la provenienza dei depositi esistenti10. Secondo lo schema ripreso dalla recente Carta Geologica della Provincia di Bergamo, il L.F.P. è individuato da:

- l'Unità di Cantù, ascrivibile ai depositi del Bacino dell'Adda, che interessa il settore centro-occidentale.
- l'Unità di Treviglio, di pertinenza del Complesso del Brembo, che si colloca nel settore centro-orientale.

Si sottolinea che il limite tra queste unità è da intendersi come indicativo, non esistendo strutture morfologiche che ne consentano una univoca e certa separazione. Stesso discorso vale per il limite tra l'Unità di Treviglio e i depositi olocenici legati alla coalescenza delle conoidi del fiume Brembo e Serio (settore orientale). Al contrario, il limite tra l'Unità di Cantù e i depositi alluvionali olocenici del fiume Adda (settore occidentale) risulta ben evidente e chiaramente individuabile sul terreno per la presenza di una netta scarpata morfologica.

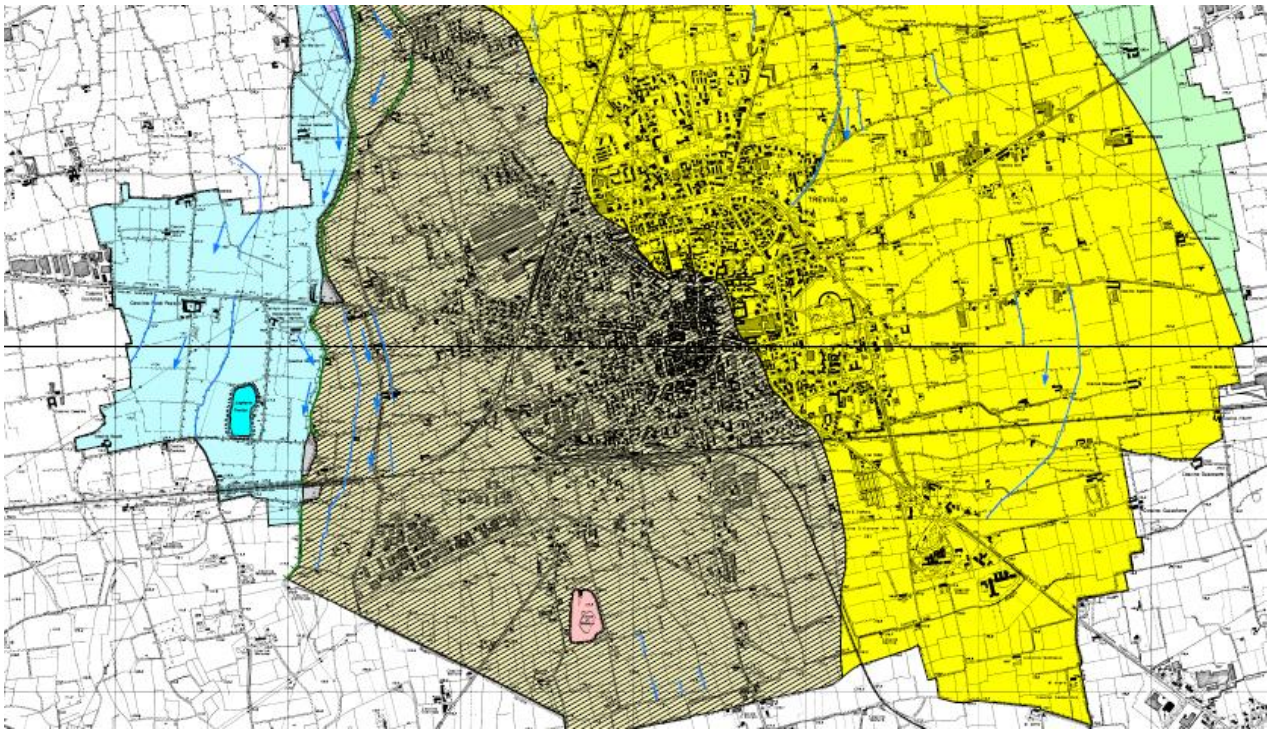
Di seguito si riporta la descrizione delle unità presenti nel territorio comunale, le cui aree di affioramento sono:

1. UNITA' POSTGLACIALE – Depositi Alluvionali Fiume Adda (Pleistocene superiore – Olocene): Si tratta di depositi di natura prevalentemente ghiaioso-sabbiosa con occasionali eteropie verso terreni più fini (sabbie e limi). Costituiscono le alluvioni antiche del fiume Adda, poste a contatto con i depositi fluvioglaciali. Sono caratterizzati da variabilità sia per quanto riguarda le caratteristiche tessiturali sia relativamente ai suoli evoluti sulla superficie limite superiore.

2. UNITA' POSTGLACIALE – Depositi Alluvionali Fiume Brembo/Serio (Pleistocene superiore – Olocene): Sono depositi alluvionali costituiti prevalentemente da termini ghiaioso-sabbiosi (la sabbia è presente in percentuale inferiore) in matrice limoso-argillosa. Presentano profili podologici evoluti (spessore medio del suolo compreso tra 1 e 2 m) sviluppatisi all'interno di una depressione morfologica derivante dalla coalescenza dei conoidi pleistocenici del Brembo e del Serio.

4. Unità di Cantù - COMPLESSO DELL'ADDA (Pleistocene medio - superiore): È rappresentata da depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie con ciottoli arrotondati a supporto di clasti e matrice. La matrice è in genere sabbiosa e le sabbie spesso presentano laminazione incrociata. L'unità di Cantù rientra nel bacino dell'Adda, che rappresenta il conoide edificato dalle alluvioni dell'Adda connesse alla glaciazione wurmiana.

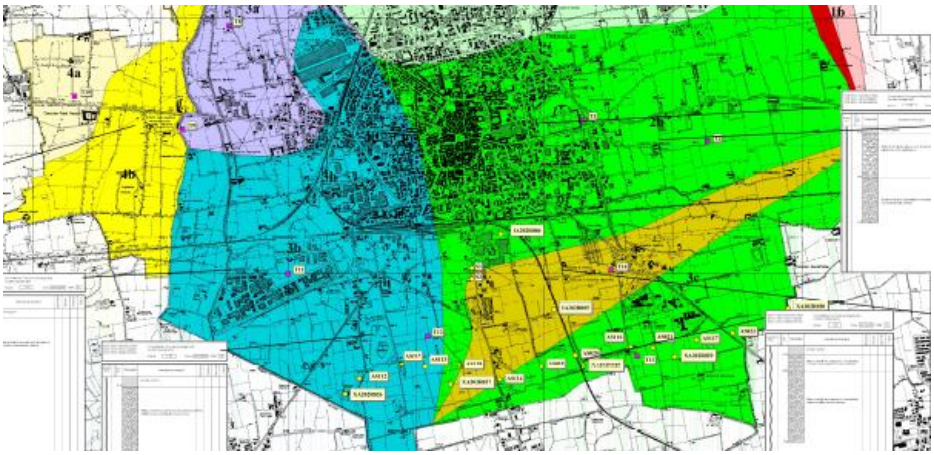
5. Unità di Treviglio - COMPLESSO DEL BREMBO (Pleistocene medio - superiore): È rappresentata da depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie a supporto clastico con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa e ciottoli arrotondati. La stratificazione è grossolana e questi depositi risultano ricoperti da spessori decimetrici di limi a raro scheletro diffuso, riconducibili a limi di esondazione. L'unità di Treviglio rientra nel "Complesso del Brembo", che rappresenta il conoide edificato dalle alluvioni brembane connesse alla glaciazione wurmiana. Nella zona di pianura, questa unità è caratterizzata dall'assenza di coperture loessiche.



LEGENDA		
UNITA' STRATIGRAFICHE Estratto da "Carta geologica della Provincia di Bergamo, 2002".	SIMBOLO	UNITA' MORFOLOGICHE
OLOCENE (Unita' postglaciali)		
Depositi alluvionali di natura prevalentemente ghiaiosa, con occasionali eteropie verso terreni piu' fini (limi e sabbie).		Ripiani alluvionali antichi del fiume Adda, posti in posizione intermedia tra il L.F.d.P. e la fascia di meandreggiamento piu' recente del corso d'acqua.
Depositi alluvionali con profili pedologici evoluti, sviluppati all'interno di una originaria depressione morfologica derivante dalla coalescenza dei conoidi pleistocenici del Brembo e del Serio.		LIVELLO FONDAMENTALE DELLA PIANURA (L.F.d.P.) O PIANO GENERALE TERRAZZAT0 (P.G.T.) Superficie erosiva polifasica modellata nei corpi sedimentari formatisi per aggradazione fluviale durante il Pleistocene. a) Ripiano sagomato nelle alluvioni fluvioglaciali pleistoceniche, ribassato rispetto al P.G.T., formatosi ad opera di fenomeni erosivi di natura fluviale (Pleistocene sup.-Olocene inf.)
PLEISTOCENE		
Unita' di Cantu' (BACINO dell'ADDA): depositi fluvioglaciali e fluviali costituiti da ghiaie con ciottoli arrotondati, a supporto di clasti o di matrice in genere sabbiosa con frequente laminazione obliqua.	(a)	
Unita' di Treviglio (COMPLESSO DEL BREMBO): depositi testimoni delle ultime grandi avanzate glaciali, costituiti da ghiaie a supporto clastico con ciottoli arrotondati e matrice sabbiosa; localmente si sviluppano limi e sabbie di esondazione, da massivi a laminati.		

Figura 41 - Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT di Treviglio

Facendo riferimento alle caratteristiche litologiche medie delle unità che costituiscono il territorio in esame, si può affermare che il primo sottosuolo di Treviglio sia costituito in prevalenza da depositi con litologia analoga (ghiaie e sabbie), anche se di genesi differente. Nel settore orientale, è presente uno strato argilloso-limoso superficiale con spessore variabile fino a un massimo di 1-2 m.



LEGENDA UNITA' GEOLOGICO TECNICHE	
1a	LITOSTRATIGRAFIA: Terreni limo argillosi di spessore metrico (mediamente 1-2 m) a copertura di depositi ghiaiosi progressivamente meglio selezionati con la profondità (ghiaia con matrice limo-argillosa seguita da ghiaia con sabbia da fine a media). SUOLO: da mediamente a molto profondo di tipo II ws e III s CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.: CL-ML superficiale, seguita da GP e GW SOGGIACENZA MEDIA DELLA FALDA: superiore a 10 m VALUTAZIONE GENERALE: terreni di mediocri proprietà geotecniche negli orizzonti più superficiali (1-2 m), progressivamente migliori nei depositi granulari sottostanti. Il piano di posa ottimale per le strutture di fondazione si colloca al di sotto dell'orizzonte limo-argilloso superficiale.
1b	LITOSTRATIGRAFIA: Terreni limo argillosi di spessore metrico (mediamente 1-2 m) a copertura di depositi ghiaiosi progressivamente meglio selezionati con la profondità (ghiaia con matrice limo-argillosa seguita da ghiaia con sabbia da fine a media). SUOLO: da mediamente a molto profondo di tipo II ws e II s CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.: CL-ML superficiale, seguita da GP e GW SOGGIACENZA MEDIA DELLA FALDA: compresa tra 5 e 10 m VALUTAZIONE GENERALE: terreni di mediocri proprietà geotecniche negli orizzonti più superficiali (1-2 m), progressivamente migliori nei depositi granulari sottostanti. Il piano di posa ottimale per le strutture di fondazione si colloca al di sotto dell'orizzonte limo-argilloso superficiale. PRESCRIZIONE: falda relativamente poco profonda (5-10 m); nel caso di strutture interrate, andranno definite attraverso specifici studi le possibili interazioni tra falda e opere in progetto.
2a	LITOSTRATIGRAFIA: ghiaia con matrice limoso argillosa nei primi 1-2 m di profondità, seguita da ghiaia con sabbia da fine a grossolana SUOLO: da sottile a moderatamente profondo di tipo II s e III s CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.: GP-GW SOGGIACENZA MEDIA DELLA FALDA: superiore a 10 m VALUTAZIONE GENERALE: terreni di buone caratteristiche geotecniche.
2b	LITOSTRATIGRAFIA: ghiaia con matrice limoso argillosa nei primi 1-2 m di profondità, seguita da ghiaia con sabbia da fine a grossolana SUOLO: da sottile a moderatamente profondo di tipo II s e III s CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.: GP-GW SOGGIACENZA MEDIA DELLA FALDA: compresa tra 5 e 10 m VALUTAZIONE GENERALE: terreni di buone caratteristiche geotecniche PRESCRIZIONE: falda relativamente poco profonda (5-10 m); nel caso di strutture interrate, andranno definite attraverso specifici studi le possibili interazioni tra falda e opere in progetto.
2c	LITOSTRATIGRAFIA: ghiaia con matrice limoso argillosa nei primi 1-2 m di profondità, seguita da ghiaia con sabbia da fine a grossolana SUOLO: da sottile a moderatamente profondo di tipo II s e III s CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.: GP-GW SOGGIACENZA MEDIA DELLA FALDA: compresa tra 2 e 5 m VALUTAZIONE GENERALE: terreni di buone caratteristiche geotecniche. PRESCRIZIONE: falda relativamente superficiale (2-5 m), nel caso di strutture interrate, andranno definite attraverso specifici studi le possibili interazioni tra falda e opere in progetto
3a	LITOSTRATIGRAFIA: ghiaia sabbiosa e ghiaia con sabbia da fine a grossolana. SUOLO: da sottile a moderatamente profondo di tipo II s e III s CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.: GP-GW SOGGIACENZA MEDIA DELLA FALDA: superiore a 10 m VALUTAZIONE GENERALE: terreni di ottime caratteristiche geotecniche.
3b	LITOSTRATIGRAFIA: ghiaia sabbiosa e ghiaia con sabbia da fine a grossolana. SUOLO: da sottile a moderatamente profondo di tipo II s e III s CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.: GP-GW SOGGIACENZA MEDIA DELLA FALDA: compresa tra 5 e 10 m VALUTAZIONE GENERALE: terreni a ottime caratteristiche geotecniche. PRESCRIZIONE: falda relativamente poco profonda (5-10 m); nel caso di strutture interrate, andranno definite attraverso specifici studi le possibili interazioni tra falda e opere in progetto.
4a	LITOSTRATIGRAFIA: ghiaia, localmente caratterizzata da una matrice limoso argillosa superficiale, seguita da ghiaia con sabbia da fine a grossolana SUOLO: moderatamente profondo di tipo II s, III s IV s e IV sw CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.: GP-GW SOGGIACENZA MEDIA DELLA FALDA: compresa tra 2 e 5 m VALUTAZIONE GENERALE: terreni di buone caratteristiche geotecniche. PRESCRIZIONE: falda relativamente superficiale (2-5 m); nel caso di strutture interrate, andranno definite attraverso specifici studi le possibili interazioni tra falda e opere in progetto
4b	LITOSTRATIGRAFIA: ghiaia con matrice limoso argillosa nei primi 1-2 m di profondità, seguita da ghiaia con sabbia da fine a grossolana SUOLO: moderatamente profondo di tipo II s, III s IV s e IV sw CLASSIFICAZIONE U.S.C.S.: GP-GW SOGGIACENZA MEDIA DELLA FALDA: inferiore a 2m VALUTAZIONE GENERALE: terreni di buone caratteristiche geotecniche. PRESCRIZIONE: in fase di progettazione di strutture interrate andranno debitamente valutate sia le possibili interferenze tra opere di progetto e falda, sia la riduzione di capacità portante derivante dalla saturazione dei terreni di fondazione.

Figura 42 - Estratto Carta di prima caratterizzazione geologica e geotecnica scala 1:10.000 PGT Treviglio

5.3.3 Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio comunale di Treviglio risulta nella sua maggioranza pressoché pianeggiante, con variazioni di modesta entità delle caratteristiche topografiche e morfologiche. Questa continuità è interrotta da un orlo di terrazzo, che si dispone nel settore occidentale con andamento prevalentemente nord-sud. Questa scarpata separa il ripiano morfologico principale (il cosiddetto "Livello Fondamentale della Pianura") dal bordo del sistema della valle del fiume Adda. Presenta un'altezza massima di circa 15 metri nel settore settentrionale e diminuisce passando da nord verso sud, dove raggiunge mediamente i 6-7 metri.

Oltre a questo orlo principale, ben visibile sul terreno, sono state evidenziate ulteriori scarpate morfologiche presenti sul territorio, ma di modeste estensioni e differenza topografica (scarpate secondarie) e a scarsa o nulla valenza ambientale.

Ulteriori elementi morfologici riscontrati sul territorio in seguito alla campagna di rilevamento sono le forme di origine antropica, dovute alla necessità dell'uomo sia di creare manufatti (urbanizzazione, aree estrattive, infrastrutture), sia di rendere tali manufatti sicuri (ad esempio, argini del reticolo idrico per proteggersi dalle esondazioni dei corsi d'acqua) e di modellare il territorio per renderlo più produttivo. La fitta rete di canali irrigui costituisce un elemento geomorfologico di rilevante entità, la cui presenza si manifesta attraverso il ribassamento del piano campagna (come mostrato nella foto a pagina 22, che ritrae la Roggia Vignola). Sulla base delle informazioni raccolte e consultando il Piano di Emergenza Provinciale – Rischio Idraulico (anno 2004), non si segnala l'esistenza di fenomeni esondativi noti verificatisi lungo la rete delle rogge. Si sottolinea, tuttavia, come i tratti intubati e gli attraversamenti stradali possano costituire punti di criticità idraulica, soprattutto in concomitanza con eventi meteorici molto intensi e/o prolungati.

Un ulteriore elemento geomorfologico è legato alla presenza di aree soggette ad attività estrattiva passata ed in corso. Le attività estrattive passate si localizzano nel settore meridionale (senza emergenza di acqua di falda) e nel settore occidentale (con emergenza dell'acqua di falda). Le attività estrattive in corso (ampliamento e/o nuova concessione), così come previsto dal Piano Cave della Provincia di Bergamo (anno 2008), si localizzano nel settore settentrionale del territorio comunale e risultano: l'ambito estrattivo ATEg8 (come mostrato nella foto a pagina 24) e il nuovo ambito ATEg22.

Non sono presenti sul territorio comunale di Treviglio ulteriori elementi geomorfologici di una certa entità che possano entrare in contrasto con valutazioni di pianificazione territoriale.

5.3.4 Inquadramento geologico

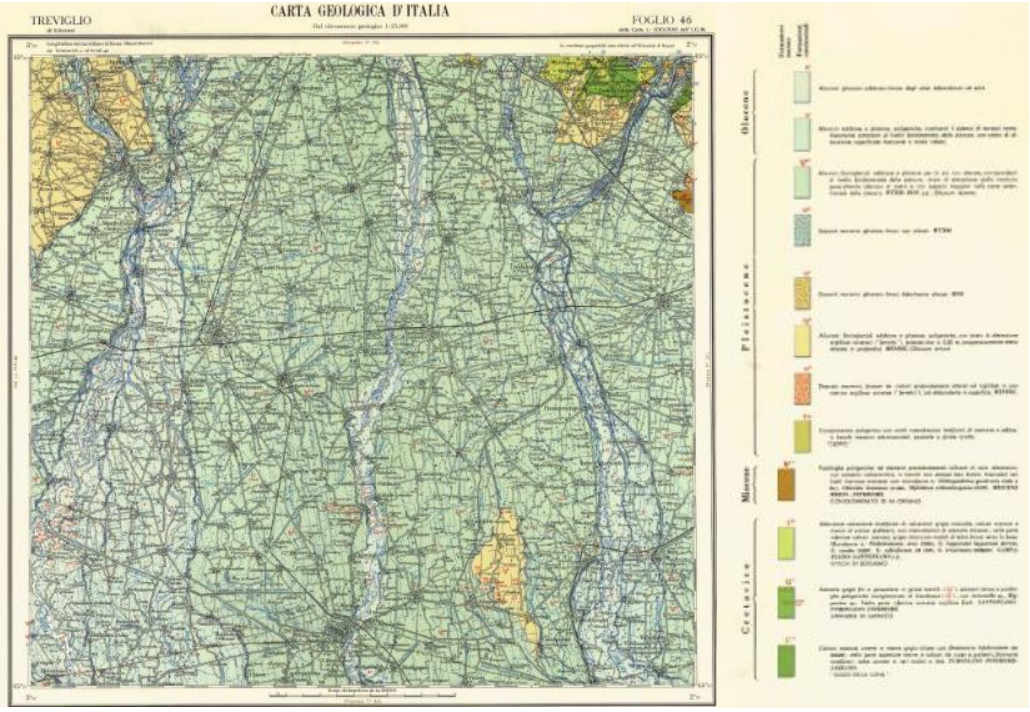


Figura 43 - Estratto del F.46 "Treviglio" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

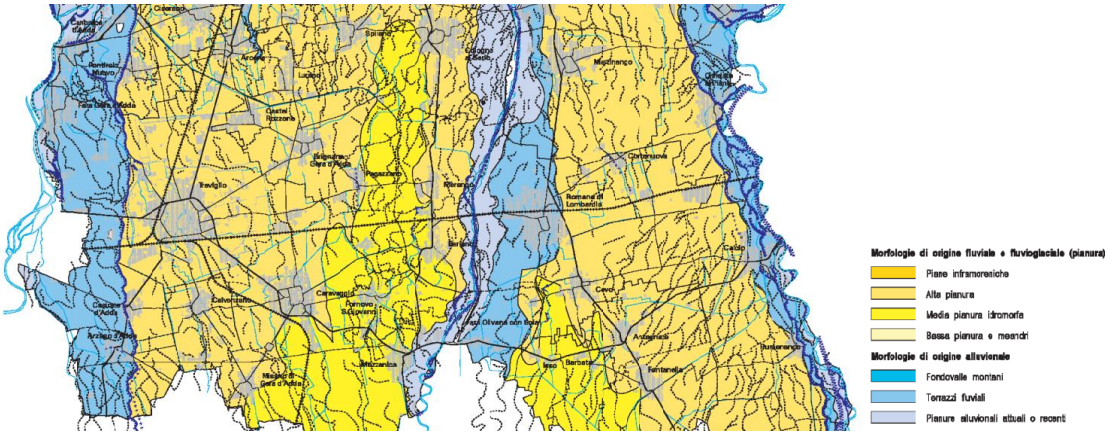


Figura 44 - PTC Bergamo – Carta geomorfologica per l'ambito di pianura

Dall'analisi della cartografia geologica il sito è individuato all'interno della seguente unità:

4 Unità di Treviglio - COMPLESSO DEL BREMBO (Pleistocene medio - superiore): risulta rappresentata da depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie a supporto clastico con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa e ciottoli

arrotondati; la stratificazione è grossolana e questi depositi risultano ricoperti da spessori decimentrici di limi a raro scheletro diffuso, riconducibili a limi di esondazione. L'unità di Treviglio rientra nel "Complesso del Brembo" che rappresenta il conoide edificato dalle alluvioni brembane connesse alla glaciazione wurmiana che nella zona di pianura è caratterizzato dall'assenza di coperture loessiche.

Facendo riferimento alle caratteristiche litologiche medie delle unità che costituiscono il territorio in esame si può affermare che il primo sottosuolo di Treviglio sia costituito in prevalenza da depositi con litologia analoga (ghiaie e sabbie) anche se di genesi differente; nel settore orientale vi è la presenza di uno strato argilloso-limoso superficiale con spessore variabile fino ad un massimo di 1-2 m.

Le informazioni geologiche e litologiche relative al territorio di Treviglio sono state ottenute dalla bibliografia e dalla cartografia geologica esistente, in particolare facendo riferimento alla "Carta Geologica della Provincia di Bergamo" (anno 2000). Queste informazioni sono state confrontate con quanto riscontrato direttamente sul terreno tramite rilievi di campagna.

In generale, il territorio comunale di Treviglio è interamente coperto da depositi sciolti. Questi sono costituiti da sedimenti grossolani riconducibili a un ambiente deposizionale continentale di piana fluviale o fluvioglaciale, risalenti al Pleistocene medio – Olocene.

Queste deposizioni, legate alle fasi glaciali-interglaciali succedutesi nel Quaternario, hanno controllato l'assetto morfologico del territorio, portando alla formazione del cosiddetto "Livello Fondamentale della Pianura" (L.F.P. o Piano Generale Terrazzato). Nell'area del trevigliese, il L.F.P. si presenta morfologicamente omogeneo e si è formato per l'aggradazione dei conoidi fluvioglaciali dell'Adda, del Brembo e del Serio in corrispondenza dei loro sbocchi vallivi.

Il "Livello Fondamentale della Pianura" identifica un'unità fisiografica composta da sedimenti sciolti in superficie (ghiaie e sabbie con suoli profondi e ben sviluppati) e talvolta cementati in profondità3. È delimitata a est dal Fiume Serio e a ovest dalla valle del Fiume Adda. La sua continuità areale è interrotta nel settore occidentale da scarpate erosive (orli di terrazzo) che identificano il sistema della valle del fiume Adda.

In questa valle, è possibile distinguere più terrazzi morfologici, ciascuno formato da depositi di età e quote diverse. Si tratta di sedimenti sciolti, con tessitura che varia da ghiaiosa a limosa, al cui tetto si trovano suoli poco evoluti4. Poco a sud della sua confluenza con il Brembo, e al termine della profonda incisione in cui scorre più a nord, il fiume Adda ha sviluppato la sua attività principalmente erosiva e subordinatamente deposizionale, generando corpi terrazzati olocenici tra l'alveo attuale e la scarpata che delimita le alluvioni antiche.

Nella zona del fiume Serio, i depositi olocenici ricoprono in continuità i sedimenti precedenti. L'evoluzione morfologica del fiume Serio mostra una prevalenza delle fasi deposizionali su quelle erosionali, con una conseguente riduzione al minimo della presenza di orli di terrazzo tra i sedimenti postglaciali olocenici e quelli del Pleistocene Superiore.

5.3.5 Inquadramento stratigrafico di dettaglio

Il presente capitolo riporta un dettaglio stratigrafico dell'area d'intervento, elaborato a partire dall'analisi del rapporto tecnico "Geotechnical and Geological Surveys Technical Report" redatto da Echelon nel maggio 2025.

Il sito indagato è caratterizzato da una successione omogenea di sabbie e ghiaie a debole componente limosa, con abbondante presenza di ciottoli arrotondati di dimensioni fino a decimetriche.

Nel sondaggio G1, eseguito a una quota superiore di +2,25 m rispetto agli altri punti d'indagine, è stata rilevata la presenza di un orizzonte torboso tra 2,0 e 4,2 m di profondità.

La planimetria allegata evidenzia l'ubicazione dei punti di sondaggio.

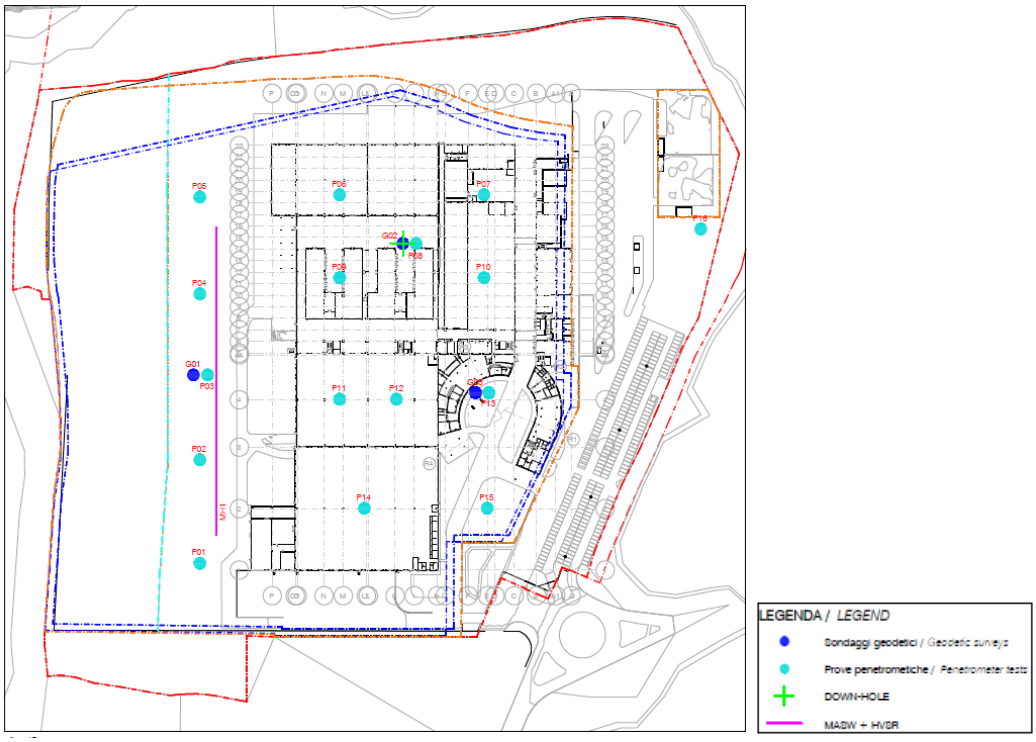


Figura 45 - Ubicazione dei punti d'indagine

All'interno del comparto si sviluppa una rete piezometrica costituita da 15 punti di monitoraggio. Le misurazioni effettuate ad aprile 2025 (su 12 dei 15 piezometri, poiché 3 sono dotati di pompe fisse) indicano una soggiacenza media di circa 11,7 m dal piano campagna, confermando un flusso della falda con direzione prevalente da nord verso sud.

PIEZOMETRO	DATA	SOGGIACENZA (m da b.p.)
PZ2	10/04/2025	12.80
PZ3	09/04/2025	12.20
PZ4	09/04/2025	10.50
PZ5	10/04/2025	11.59
PZ6	10/04/2025	11.27
PZ7	09/04/2025	11.74
PZ8	09/04/2025	5.80*
PZ9	10/04/2025	11.67
PZ10	09/04/2025	11.64
PZ11	09/04/2025	11.45
PZ12	09/04/2025	11.80
PZ13	09/04/2025	12.20

*Figura 46 – Tabella Soggiacenza della falda. * Il piezometro PZ8 è ubicato in un seminterrato*

I sondaggi a carotaggio continuo sono stati eseguiti mediante sonda PUNTEL PX850 montata su camion, raggiungendo una profondità massima di 35 m dal piano campagna (p.c.). Le operazioni si sono articolate nelle seguenti fasi:

- individuazione del punto di perforazione e installazione dell'attrezzatura;
- esecuzione della perforazione con tecnica a carotaggio continuo, utilizzando un carotiere di diametro 127 mm e rivestimento provvisorio da 152 mm;
- sistemazione del materiale estratto in apposite cassette catalogatrici, contrassegnate con nome del sito, data dell'indagine, sigla del sondaggio e profondità raggiunta.

Si segnala, infine, che il sondaggio G1 è stato avviato a una quota di +2,25 m rispetto ai sondaggi G2 e G3.

Postazioni e sondaggi:

Foto 47 - Sondaggio G1-postazione	*Foto 48 - Sondaggio G1-cassetta 5 (20-25m)*
Foto 49 - Sondaggio G1-cassetta 1 (0-5m)	*Foto 50 - Sondaggio G1-cassetta 6 (25-30m)*
Foto 51 - Sondaggio G1-cassetta 2 (5-10m)	*Foto 52 - Sondaggio G1-cassetta 7 (30-35m)*
Foto 53 - Sondaggio G1-cassetta 3 (10-15m)	*Foto 54 - Sondaggio G2-postazione*

Foto 55 - Sondaggio G1-cassetta 4 (15-20m)	*Foto 56 - Sondaggio G2-cassetta 1 (0-5m)*
Foto 57 - Sondaggio G2-cassetta 2 (5-10m)	*Foto 58 - Sondaggio G2-cassetta 7 (30-35m)*
Foto 59 - Sondaggio G2-cassetta 3 (10-15m)	*Foto 60 - Sondaggio G3-postazione*
Foto 61 - Sondaggio G2-cassetta 4 (15-20m)	*Foto 62 - Sondaggio G3-cassetta 1 (0-5m)*
Foto 63 - Sondaggio G2-cassetta 5 (20-25m)	*Foto 64 - Sondaggio G3-cassetta 2 (5-10m)*

Foto 65 - Sondaggio G2-cassetta 6 (25-30m)	Foto 66 - Sondaggio G3-cassetta 3 (10-15m)
Foto 67 - Sondaggio G3-cassetta 4 (15-20m)	
Foto 68 - Sondaggio G3-cassetta 5 (20-25m)	
Foto 69 - Sondaggio G3-cassetta 6 (25-30m)	
Foto 70 - Sondaggio G3-cassetta 7 (30-35m)	

Di seguito le stratigrafie eseguite dalla società S.InGe.A s.r.l. in Aprile 2025 rilevate per ciascun punto di indagine.

Sondaggio SG1:

S.In.Ge.A. S.r.l.
SOCIETA' INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

Committente: Ambiente S.p.A.	Sondaggio: SG1
Riferimento: Comune di Treviglio (BG)	Data: 04.04.2025-08.04.2025
Coordinate: -	Quota: -
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:75

SONDAGGIO - SG1

Pagina 1/3

o mm	R.T.	A	metri bat.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pz
					0.15	0.15	Terreno vegetale.				
					0.50	0.35	Sabbia con ghiaia e ciottoli, di colore marrone chiaro, debolmente umida. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità bassa, subangolosi, Dmax=90 mm, Dmed=20 mm.				
			1		1.00	0.50	Limo sabbioso, debolmente ghiaioso e ciottoloso, di colore marrone, debolmente umido. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità bassa, subarrotondati, Dmax=80 mm, Dmed=20 mm.	1.5	4-5-6	11	
			2		2.20	1.20	Sabbia ghiaiosa, debolmente ciottolosa, di colore marrone, debolmente umido, moderatamente addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità bassa, subarrotondati, Dmax=90 mm, Dmed=10-15 mm.				
			3				Limo con sabbia, rara ghiaia, di colore grigio, umido.	3.0	3-4-9	13	
			4		4.30	2.10		4.5	5-6-10	16	
			5		4.90	0.60	Sabbia limosa, ciottolosa, di colore marrone chiaro, umida, moderatamente addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità media, subarrotondati, Dmax=100 mm, Dmed=70 mm.				
			6				Ghiaia e sabbia, ciottolosa, localmente con ciottoli, di colore da marrone a marrone grigio, umida, molto addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità medio bassa, arrotondati, Dmax=100 mm, Dmed=15-20 mm.	6.0	21-33-50/4cm	R/1	
			7					7.5	33-41-44	85	
			8								
			9					9.0	31-39-47	86	
			10					10.5	28-34-33	67	
			11								
			12					12.0	22-29-37	66	
			13					13.5	24-31-33	64	
			14								
131			15					15.0	21-27-30	57	

S.In.Ge.A. s.r.l.
SOCIETA' INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

Committente: Ambiente S.p.A.	Sondaggio: SG1
Riferimento: Comune di Treviglio (BG)	Data: 04.04.2025-08.04.2025
Coordinate: -	Quota: -
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:75

SONDAGGIO - SG1

Pagina 2/3

metri	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pz
		Ghiaia e sabbia, ciottolosa, localmente con ciottoli, di colore da marrone a marrone grigio, umida, molto addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità medio bassa, arrotondati, Dmax=100 mm, Dmed=15-20 mm.				
16			16,5	19-24-26	50	
17						
18			18,0	22-27-31	58	
19						
			19,5	24-31-29	60	
20						
21			21,0	27-33-50/10cm	Rif	
22						
			22,5	28-31-44	75	
23						
24			24,0	23-28-35	63	
25						
			25,5	29-30-41	71	
26						
27			27,0	21-29-50/5cm	Rif	
28						
			28,5	23-27-36	63	
29						
30			30,0	26-33-39	72	

S.In.Ge.A. S.r.l.
SOCIETA' INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

Committente: Ambiente S.p.A.	Sondaggio: SG1
Riferimento: Comune di Treviglio (BG)	Data: 04.04.2025-08.04.2025
Coordinate: -	Quota: -
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:75

SONDAGGIO - SG1

Pagina 3/3

c mm	R.T.	A	metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pz
			31				Ghiaia e sabbia, ciottolosa, localmente con ciottoli, di colore da marrone a marrone grigio, umida, molto addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità medio bassa, arrotondati, Dmax=100 mm, Dmed=15-20 mm.	31,5	24-29-33	62	
			32		32,30	27,40					
			33				Sabbia debolmente argillosa, rara ghiaia, isolati ciottoli, di colore marrone arancio, umida, molto addensata.	33,0	21-27-50/7cm	R1	
			34					34,5	19-22-27	49	
1/01			35		35,00	2,70					

Sigillatura mediante posa di materiale di risulta della perforazione e ripristino piano campagna originale.

Sondaggio SG2-DH:

S.In.Ge.A. S.r.l.
SOCIETA' INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

Committente: Ambiente S.p.A.	Sondaggio: SG2-DH
Riferimento: Comune di Treviglio (BG)	Data: 09.04.2025-11.04.2025
Coordinate: -	Quota: -
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:75

SONDAGGIO - SG2-DH

Pagina 1/3

metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	m	SPT	N	Pz
1				Sabbia ghiaiosa, ciottolosa, di colore marrone, debolmente umida, addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità bassa, subarrotondati, Dmax=100 mm, Dmed=10-20 mm.	1,5	16-21-18	39	
2		2,00	2,00					
				Sabbia ghiaiosa, ciottolosa, di colore marrone chiaro, debolmente umida, molto addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità bassa, subarrotondati, Dmax=90 mm, Dmed=20 mm.	3,0	18-24-31	55	
3								
4					4,5	21-33-47	80	
5		5,00	3,00					
				Ciottoli e ghiaia, di colore marrone chiaro, debolmente umida. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità medio bassa, subarrotondati, Dmax=90 mm, Dmed=20 mm.	6,0	19-44-50/10cm	Rif	
6		6,00	1,00					
				Ghiaia e sabbia, debolmente ciottolosa, di colore marrone / marrone chiaro, debolmente umida, molto addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità medio bassa, subarrotondati, Dmax=90 mm, Dmed=20 mm.	7,5	20-31-43	74	
7								
8					9,0	24-27-39	66	
9								
10					10,5	19-23-31	54	
11		11,00	5,00					
				Sabbia e ghiaia, da ciottolosa a con ciottoli, di colore marrone, umida, molto addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità medio bassa, subarrotondati, Dmax=80 mm, Dmed=15-20 mm.	12,0	21-27-26	53	
12								
13					13,5	18-24-36	60	
14								
15					15,0	27-37-41	78	

S.In.Ge.A. S.r.l.
SOCIETA' INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

Committente: Ambiente S.p.A.	Sondaggio: SG2-DH
Riferimento: Comune di Treviglio (BG)	Data: 09.04.2025-11.04.2025
Coordinate: -	Quota: -
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1 :75

SONDAGGIO - SG2-DH

Pagina 2/3

c mm	R.V.	A	metri bat.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pz
							Sabbia e ghiaia, da ciottolosa a con ciottoli, di colore marrone, umida, molto addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità medio bassa, subarrotondati, Dmax=80 mm, Dmed=15-20 mm.				
			16					16,5	21-26-38	64	
			17								
			18					18,0	19-24-33	57	
			19					19,5	19-27-42	69	
			20								
			21					21,0	26-33-45	78	
			22					22,5	24-31-40	71	
			23								
			24					24,0	27-36-44	80	
			25					25,5	19-26-31	57	
			26								
			27					27,0	21-27-30	57	
			28					28,5	27-32-41	73	
			29								
			30					30,0	29-35-42	77	

S.In.Ge.A. s.r.l.
SOCIETA' INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

Committente: Ambiente S.p.A.	Sondaggio: SG2-DH
Riferimento: Comune di Treviglio (BG)	Data: 09.04.2025-11.04.2025
Coordinate: -	Quota: -
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:75

SONDAGGIO - SG2-DH

Pagina 3/3

ø mm	Sch.	A	metri bar	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pz
			31				Sabbia e ghiaia, da ciottolosa a con ciottoli, di colore marrone, umida, molto addensata. Clasti poligenici, poco alterati, sfericità medio bassa, subarrotondati, Dmax=80 mm, Dmed=15-20 mm.	31,5	31-39-44	83	
			32					33,0	30-37-40	77	
			33					34,5	47-50/5cm	R/	
			34								
101			35		35.00	24.00					

Installazione di tubazione in PVC ø 3" per prospezione sismica in foro di lunghezza pari a 35.00 m.
Sigillatura intercapedine mediante iniezione da fondo foro di miscela binaria acqua-cemento in rapporto 1:1.
Installazione a testa tubazione di chiusino carrabile sferoidale in ghisa CSUNI ø 210 mm.

Sondaggio SG3:

S.In.Ge.A. S.r.l.
SOCIETA' INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

Committente: Ambiente S.p.a.	Sondaggio: SG3
Riferimento: Treviglio (BG)	Data: 01.04.2025/03.04.2025
Coordinate: -	Quota: -
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1 :75

SONDAGGIO - SG3

Pagina 1/3

ø mm	R.v	A	metri bat.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pz
					0.80	0.80	Sabbia ghiaiosa di colore marrone chiaro, asciutta. Clasti poligenici poco alterati e poco arrotondati, a sfericità medio bassa. Dmax= 15mm, Dmed=5mm.				
			1				Sabbia con ghiaia e ciottoli, di colore grigio/marrone, poco bagnata, molto addensata. Clasti poligenici poco alterati e poco arrotondati a sfericità bassa, da angolosi a subangolosi. Dmax=80mm, Dmed=20mm.	1,5	16-29-27	56	
			2								
			3					3,0	24-37-44	81	
			4					4,5	28-41-47	88	
			5								
			6					6,0	31-44-49	93	
			7					7,5	21-45-50/6cm	Rif	
			8								
			9					9,0	26-47-50/5cm	Rif	
			10					10,5	27-39-49	88	
			11								
			12					12,0	21-33-41	74	
			13					13,5	17-24-33	57	
			14								
131			15		15.00	14.20		15,0	7-11-9	20	

S.In.Ge.A. S.r.l.
SOCIETA' INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

Committente: Ambiente S.p.a.	Sondaggio: SG3
Riferimento: Treviglio (BG)	Data: 01.04.2025/03.04.2025
Coordinate: -	Quota: -
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:75

SONDAGGIO - SG3

Pagina 2/3

o mm	R %	A	metri bat.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pz
			16				Sabbia ghiaiosa di colore grigio/marrone, poco bagnata, da moderatamente addensata ad addensata. Clasti poligenici poco alterati, mediamente arrotondati, da angolosi a subangolosi. Dmax=80mm, Dmed=10mm.	16,5	20-22-24	46	
			17					18,0	23-39-42	81	
			18		19.00	1.00	Sabbia e ghiaia di colore grigio chiaro/marrone, poco bagnata, molto addensata. Clasti monogenici, poco alterati e poco arrotondati, a sfericità media, da angolosi a subangolosi. Dmax=70/80mm, Dmed=10mm.	19,5	27-33-39	72	
			19					21,0	24-37-40	77	
			20					22,5	19-31-38	69	
			21					24,0	23-35-41	76	
			22								
			23								
			24		24.50	4.50	Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone/beige, bagnata, molto addensata. Clasti poligenici poco alterati e poco arrotondati, a sfericità medio bassa, da angolosi a subangolosi. Dmax=40mm, Dmed=10mm.	25,5	31-39-44	83	
			25					27,0	24-31-35	66	
			26					28,5	21-33-41	74	
			27					30,0	20-27-35	62	
			28								
			29								
			30		30.00	5.50					

S.In.Ge.A. S.r.l.
SOCIETA' INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

Committente: Ambiente S.p.a.	Sondaggio: SG3
Riferimento: Treviglio (BG)	Data: 01.04.2025/03.04.2025
Coordinate: -	Quota: -
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1 :75

SONDAGGIO - SG3

Pagina 3/3

ø mm	R V	A	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pz
			31				Sabbia ghiaiosa di colore grigio/marrone, poco bagnata, molto addensata. Clasti poligenici poco alterati, poco arrotondati, a sfericità bassa. Dmax=15/20mm, Dmed=10mm.	31,5	24-29-39	68	
			32								
			33					33,0	28-29-36	65	
			34					34,5	31-30-29	59	
101			35		35.00	5.00					

Sigillatura mediante posa di materiale di risulta della perforazione e ripristino piano campagna originale.

5.3.6 Inquadramento geotecnico

Dall'analisi della carta della fattibilità geologica allegata alla componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T vigente del Comune di Treviglio (di seguito un estratto), il sito ricade nella classe di fattibilità 2, ovvero fattibilità con modeste limitazioni, come la maggior parte del territorio di Treviglio.

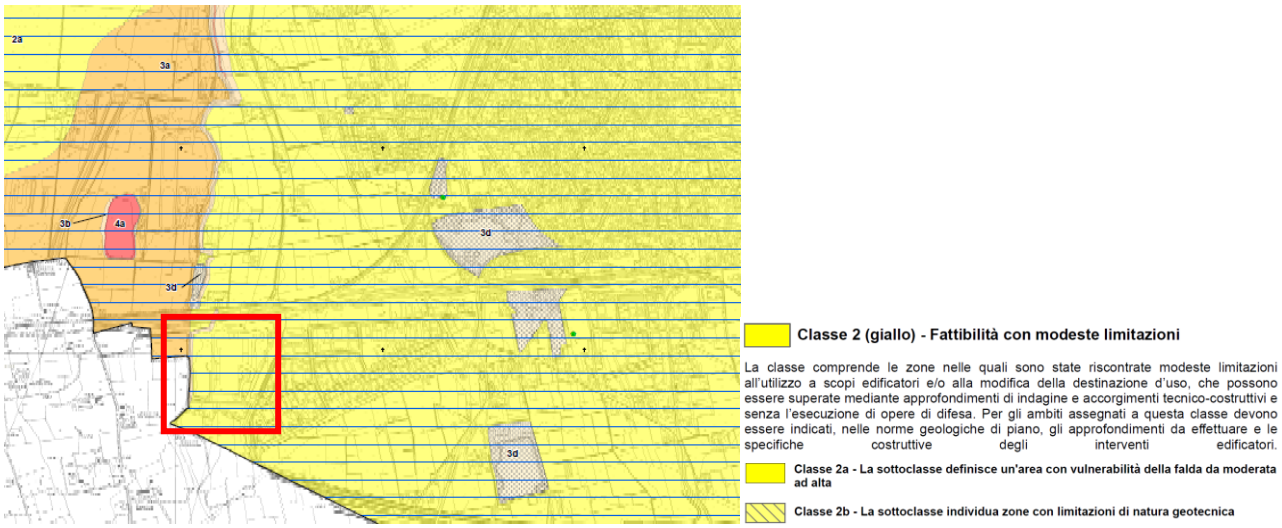


Figura 71 - Estratto carta della Fattibilità delle azioni di piano scala 1:5.000 del PGT di Treviglio

Tali aree sono caratterizzate da morfologia pianeggiante e caratteristiche geologico-tecniche buone e presentano una vulnerabilità della falda freatica medio-alta, in considerazione dello spessore della coltre impermeabile superficiale inferiore a 1 m e della permeabilità dei depositi immediatamente sottostanti. Per quanto riguarda la soggiacenza della falda freatica, essa si attesta mediamente intorno ai 15 m dal piano campagna, nel settore settentrionale con escursioni annuale anche superiori ai 6 m, ai 2 metri di soggiacenza nel settore sud-orientale con una escursione di circa 1 metro.

Per le aree destinate allo sviluppo di insediamenti produttivi ricadenti in tale classe di fattibilità, deve essere presentata, contestualmente alla richiesta di concessione edilizia, una valutazione del rischio di inquinamento della falda freatica sulla base delle attività svolte all'interno della stessa area produttiva (prendendo in considerazione anche lo stoccaggio di materiali); tale documento, che nei casi più semplici potrà consistere in una semplice dichiarazione, costituirà parte integrante degli atti progettuali. Nel caso in cui sia previsto l'utilizzo di sostanze liquide o idroveicolabili potenzialmente inquinanti per l'acquifero superficiale, è necessario eseguire approfondimenti di carattere idrogeologico che prevedano l'esecuzione di indagini geognostiche di dettaglio. Queste ultime dovranno consentire di individuare le condizioni litostratigrafiche locali e di determinare, anche attraverso l'esecuzione di prove di laboratorio e/o prove di permeabilità in sito, i parametri necessari per calcolare il tempo di arrivo del potenziale/i inquinante/i in caso di incidente. In funzione delle risultanze del suddetto approfondimento dovranno essere specificate le

soluzioni progettuali e le misure di sicurezza atte ad evitare qualsiasi forma di inquinamento del suolo e delle acque, verificando ed eventualmente incrementando le misure di sicurezza degli insediamenti di questo tipo già presenti nelle aree appartenenti alla classe 2.

Nel caso in cui siano previsti dei pozzi perdenti per lo smaltimento delle acque meteoriche, nel caso di acque ricadenti su piazzali asfaltati con circolazione di mezzi, dovranno essere previsti dei desoleatori a monte del recapito finale.

Per quanto riguarda gli aspetti geotecnici, ovvero la presenza di livelli limo-argillosi, si segnala che le condizioni di moderata pericolosità geologica possono essere difatti superate attraverso una corretta progettazione supportata da dati geologici e geotecnici puntuali.

Gli approfondimenti geologico-tecnici dovranno essere finalizzati all'acquisizione di una diretta conoscenza delle condizioni stratigrafiche locali, alla determinazione puntuale dei parametri fisici del terreno, alla stima della capacità portante dei terreni di fondazione e dei cedimenti indotti dai carichi applicati e alla individuazione dell'eventuale presenza e profondità di falde sospese.

Le indagini, preliminari alla fase di progettazione esecutiva, dovranno prevedere l'esecuzione di prove geotecniche in sito e di laboratorio scelte a seconda dei casi dal professionista responsabile dell'indagine. Tali prove si rendono necessarie per una corretta stima dei parametri geotecnici principali, da utilizzarsi nel calcolo della capacità portante dei terreni e dei cedimenti. A titolo indicativo le indagini in sito potranno includere sondaggi geognostici e/o prove penetrometriche, mentre le prove di laboratorio potranno comprendere: classificazione dei terreni, determinazione delle proprietà indice dei materiali, prove edometriche, di compressione monoassiale, triassiali e/o di taglio diretto.

Si precisa in particolare che le previste indagini geognostiche sono necessarie solo per i nuovi interventi edificatori e non interessano le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria o qualsiasi altra attività che non implichi la realizzazione di scavi e/o l'apporto di ulteriori carichi sul terreno.

5.3.7 Inquadramento sismico

Le informazioni sono tratte dalla Relazione Geologica, Idrogeologica e Sismica, elaborata il 17 novembre 2010 dall'Associazione Temporanea di Professionisti composta dal Dr. Geol. F. Serra, Dr. Geol. M. Daguati e Dr. Geol. D. Gerosa. Questa relazione è stata commissionata dal Comune di Treviglio a supporto della redazione del suo Piano di Governo del Territorio (PGT) e si concentra sull'analisi del rischio sismico locale, seguendo scrupolosamente i criteri stabiliti dalla DGR 7/7374.

Il territorio comunale di Treviglio è stato classificato nella zona sismica 4, una classificazione che indica una sismicità bassa. Questa attribuzione è stata definita dalla D.G.R. n. 7/14964 del 7 novembre 2003, in ottemperanza all'Ordinanza 3274 e successive modifiche. La base di tale classificazione risiede negli studi di

pericolosità sismica condotti a livello nazionale, che analizzano la sismicità passata e le zone sismogenetiche, ovvero le aree con faglie attive in grado di generare terremoti. Essendo modelli probabilistici, le previsioni sull'attività sismica futura, quantificando i livelli di accelerazione attesi, sono influenzate dalla storia sismica e dal periodo di osservazione.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Figura 72 - Scenario di Pericolosità Sismica locale dal PGT del Comune di Treviglio

Il D.M. 14.01.2008 ha introdotto un nuovo criterio metodologico che non lega più la pericolosità sismica di base alla zona sismica di appartenenza (il precedente criterio "zona-dipendente" del D.M. 14.09.2005). Al contrario, si adotta ora un criterio "sito-dipendente", basato sul valore di accelerazione massima orizzontale attesa su base probabilistica per uno specifico sito. Sebbene l'appartenenza e il riferimento alla zona sismica rimangano invariati, questo nuovo approccio ha permesso di superare le discrepanze tra i valori di accelerazione previsti dagli studi a scala nazionale e quelli stabiliti dalle normative antisismiche per il medesimo suolo di riferimento. Nonostante alcune problematiche relative alla distribuzione dei vertici della griglia di riferimento dei valori di accelerazione e all'ubicazione esatta di un sito, il D.M. 14.01.2008 è consigliato per la progettazione di opere strategiche e rilevanti.

L'analisi del rischio sismico per il territorio di Treviglio è stata strutturata in tre distinti livelli di approfondimento, ciascuno con un grado di dettaglio crescente e applicazioni specifiche in base alla zona

sismica di appartenenza. I primi due livelli sono obbligatori in fase di pianificazione urbanistica, mentre il terzo livello è richiesto in fase di progettazione vera e propria.

Il 1° Livello di approfondimento è obbligatorio in fase di pianificazione per tutte le zone sismiche.

Il 2° Livello, anch'esso obbligatorio in fase di pianificazione, presenta differenze applicative:

- Per le zone sismiche 2-3, si applica nelle aree classificate come PSL Z3 e Z4 (Pericolosità Sismica Locale) se queste interferiscono con zone già urbanizzate o urbanizzabili, escludendo le aree già riconosciute come inedificabili;
- Per la zona sismica 4, a cui appartiene Treviglio, questo livello è obbligatorio esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti.

Il 3° Livello è obbligatorio in fase di progettazione. Si rende necessario nelle aree già indagate con il 2° livello quando il valore dell'accelerazione Fa calcolato supera la soglia comunale. Per la zona sismica 4, si applica anche nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5 per gli edifici strategici e rilevanti.

Dall'analisi dei dati storici, emerge che l'area comunale di Treviglio e i territori circostanti sono stati interessati da eventi sismici piuttosto sporadici, la cui intensità massima registrata non ha superato il VI-VII grado della scala Mercalli. Tra gli eventi con epicentro più prossimo al territorio in esame, spiccano il terremoto del 1802 noto come "Soncino o Valle dell'Oglio", con una magnitudo Mw pari a 5.7, e l'evento del 1781 denominato "Caravaggio", con una magnitudo Mw di 5.0. Altri eventi che hanno causato risentimenti significativi nell'area provengono da zone sismicamente attive più distanti, come il lago di Garda, il lago d'Iseo e l'Appennino Emiliano-Romagnolo. In sintesi, la pericolosità sismica dell'area è il risultato del contributo combinato di terremoti di media magnitudo con epicentri relativamente vicini e di eventi di maggiore entità ma localizzati a distanze più elevate.

Per quanto riguarda la sismicità recente (periodo 1981-2006), i dati provenienti dalla rete sismica nazionale (Catalogo della Sismicità Italiana C.S. 1.0) rivelano una sostanziale assenza di terremoti di una certa entità in prossimità del territorio di Treviglio. Questo dato suggerisce una bassa potenzialità sismica per l'area basata sull'osservazione più recente.

La sismicità nell'area è invece principalmente legata al verificarsi di eventi sismici, anche di una certa importanza, che si manifestano con elevati periodi di ritorno. Questi eventi sono generati da strutture tettoniche profonde, ovvero faglie sepolte, appartenenti al dominio Alpino. Le esplorazioni geofisiche, condotte per la ricerca di idrocarburi (Cassano et al. 1986), hanno evidenziato la presenza di assi di anticlinali orientati approssimativamente Est-Ovest, con fronti sud-vergente di origine Alpina che, in prossimità di Cremona, si confrontano con i fronti sud-vergente Appenninici.

Una recente istituzione di una zona sismogenetica denominata "Bagnolo Mella – Spino d'Adda" (Burrato et al. 2007) racchiude le strutture tettoniche omogenee capaci di generare terremoti (tettonica recente - Olocene) e include gli eventi storici di Soncino (1802) e Caravaggio (1781). È importante notare che, sebbene

il comune di Treviglio non sia compreso all'interno di questa zona sismogenetica, è posizionato nelle sue vicinanze. Ciò significa che il territorio potrebbe essere potenzialmente interessato da eventi che si generano al suo interno, con effetti sismici che dipenderanno dall'energia rilasciata dal terremoto, dalla distanza epicentrale e dalla natura specifica dei terreni locali (noti come "effetti locali").

5.3.8 La prova Down Hole

Il Down-Hole è una metodologia di indagine geofisica per la misura in sito della velocità di propagazione delle onde sismiche longitudinali Vp e delle onde trasversali Vs al fine di determinare i parametri di deformabilità dei terreni in condizioni dinamiche. Terminata la perforazione il foro è stato attrezzato con tubazione piezometrica cieca in BGC da 3" cementata con miscela cementizia iniettata a bassa pressione (≈ 2 atm) attraverso apposito tubo d'iniezione, continuando il pompaggio fino alla risalita della miscela all'esterno dei tubi fino al p.c.

Le misure si sono eseguite mediante la misurazione con un sismografo dei tempi di tragitto di impulsi sismici da un emettitore, posto a breve distanza dal boccaforo del sondaggio, ad un ricevitore posto all'interno del foro, come detto rivestito con tubazione apposita da 3". I parametri dinamici registrati durante la prova sono stati i seguenti:

- velocità delle onde di compressione (Vp)
- velocità delle onde di taglio (Vs)

da cui sono stati calcolati i seguenti moduli:

- coefficiente di Poisson
- modulo di elasticità dinamico
- modulo di taglio dinamico
- modulo di compressibilità dinamico

Il valore del parametro VS,eq, necessario ai fini della caratterizzazione sismica del sito, è risultato:

Vs,eq=353 m/s.

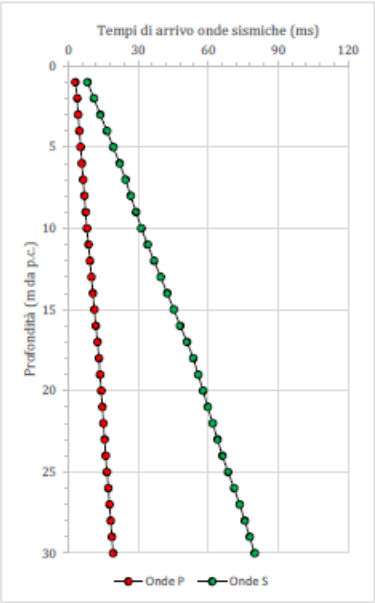
Tale valore ha permesso di caratterizzare l'area in esame nella categoria di sottosuolo C.

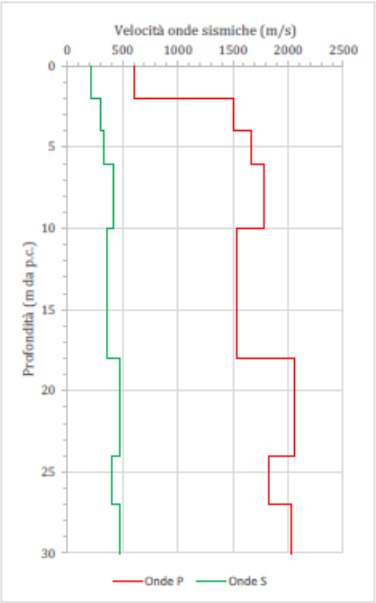
Di seguito è riportata la tabella delle categorie del sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

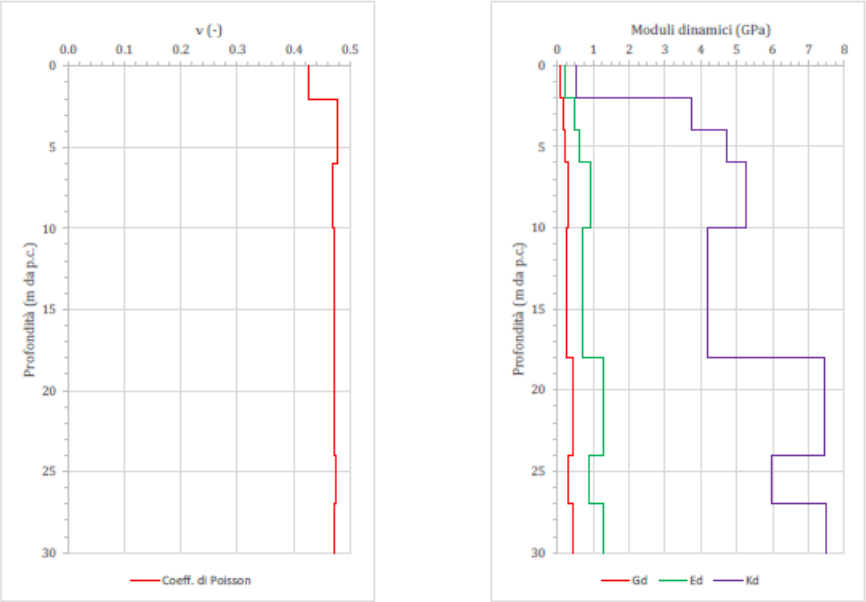
Figura 73 - Tabella 3.2.II del D.M. 17 gennaio 2018

Di seguito si riporta l'elaborazione dei dati raccolti:





- SG2-DH-Dromocrone e velocità di propagazione onde P e S -



- SG2-DH-Coefficiente di Poisson e moduli dinamici –

Figura 74 - elaborazione della prova Down Hole

5.3.9 Indagine ambientale

L'indagine ambientale è stata effettuata al fine di verificare la qualità ambientale delle matrici suolo/sottosuolo escludendo eventuali passività ambientali.

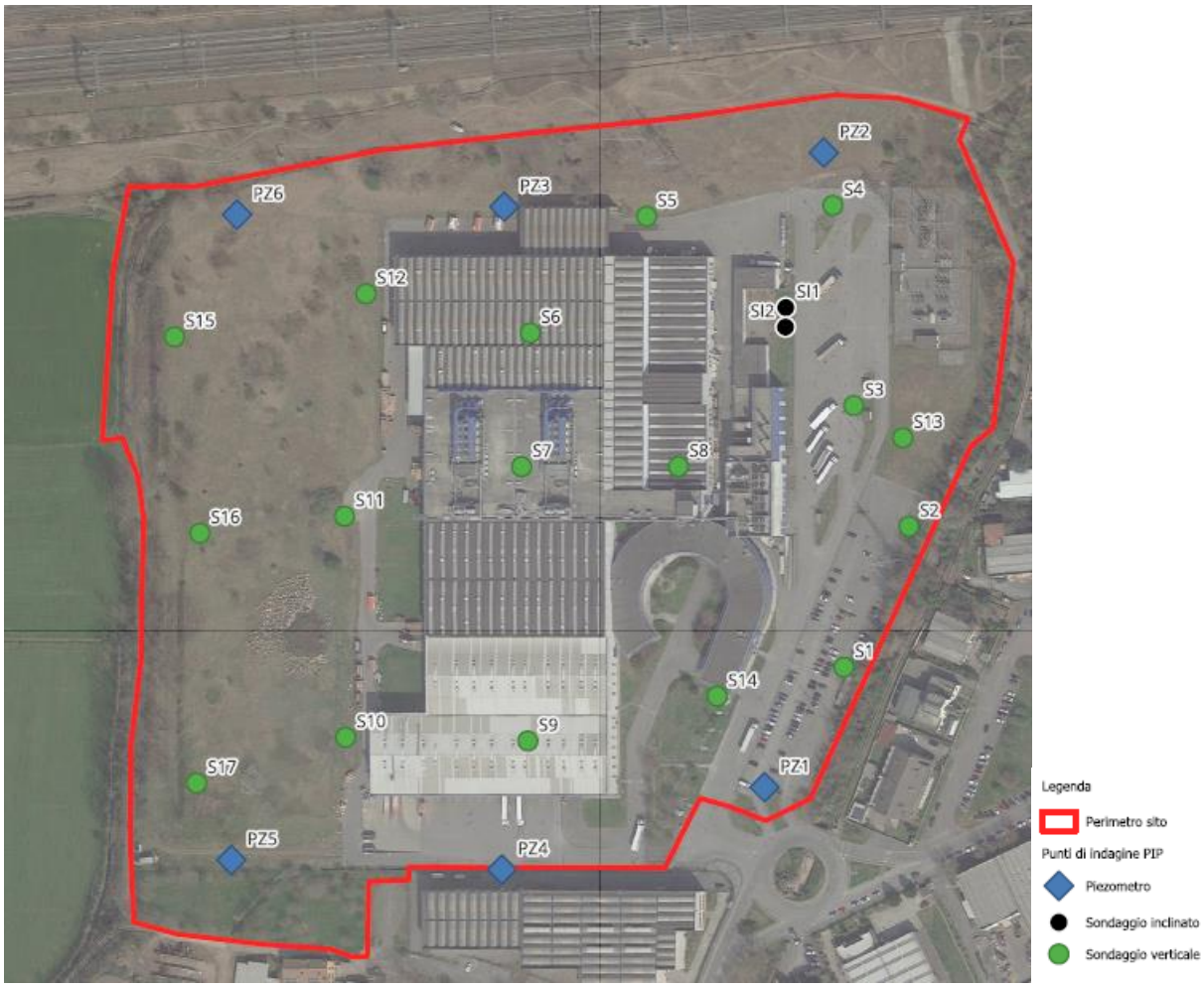


Figura 75 - Punti di indagine

Nel sito, a seguito della richiesta di cessazione dell'AIA, è stato svolto un Piano di indagine ambientale preliminare per la caratterizzazione della matrice suolo e acque di falda, a sua volta preceduto, nell'ambito della compravendita del Sito, da delle indagini eseguite sulle medesime matrici svolte in autonomia dall'allora proprietario.

Per le acque di falda, gli esiti analitici delle numerose campagne di monitoraggio eseguite tra luglio 2024 e novembre 2024 hanno mostrato superamenti dei limiti di Tab. 2 del D.Lgs. 152/06.

Alla luce dei risultati e delle analisi svolte, è emerso che la problematica è limitata alla matrice acque sotterranee, nonostante non ci siano criticità correlate all'utilizzo di acque nella fascia di valle e le concentrazioni siano in forte decremento si è deciso di predisporre un sistema di messa in sicurezza d'emergenza "M.I.S.E." della falda mediante un sistema "pump&treat" in corrispondenza del piezometro PZ1, attualmente non ancora attivo.

A seguito di quanto stabilito nel piano di caratterizzazione in Sito vengono inoltre, attualmente, eseguiti dei campionamenti bimestrali della matrice acque di falda mediante il campionamento dei piezometri presenti in sito.

5.4 Clima e qualità dell'aria

5.4.1 Meteorologia e climatologia dell'area

Il Comune di Treviglio si trova in un'area di pianura caratterizzata da un clima continentale, con estati calde e inverni rigidi, spesso accompagnati da nebbie frequenti nel periodo compreso tra novembre e febbraio. Le stagioni intermedie, primavera e autunno, sono generalmente contraddistinte da precipitazioni abbondanti.

L'umidità relativa è costantemente elevata durante l'anno, con valori medi mensili superiori al 70% in oltre la metà dei mesi, e comunque non inferiori al 65% nei periodi più secchi. La ventilazione risulta in genere molto debole, con una circolazione dei venti poco marcata.

I dati meteorologici rilevati dalla stazione della Protezione Civile di Treviglio nel periodo 2016–2019 mostrano l'andamento delle temperature e delle precipitazioni. Il grafico di Figura 29 riporta le temperature mensili massime, medie e minime. I mesi più caldi sono luglio e agosto, con temperature comprese tra 18,8 °C e 32,5 °C, mentre i mesi più freddi sono gennaio, febbraio e dicembre, con valori variabili tra -2,1 °C e 10,1 °C.

Durante il quadriennio analizzato, la temperatura massima assoluta è stata registrata il 4 agosto 2017, raggiungendo i 37 °C, mentre la minima si è verificata l'8 gennaio 2017 con -4,9 °C.

Il grafico di Figura 73 illustra l'accumulo mensile delle precipitazioni nel periodo 2016–2019. Le piogge più abbondanti sono state rilevate nei mesi di febbraio e settembre tra il 2016 e il 2017, e nei mesi di ottobre e novembre tra il 2018 e il 2019. L'andamento delle precipitazioni non mostra un trend chiaro e definito, con picchi e minimi distribuiti in modo irregolare nel corso degli anni.

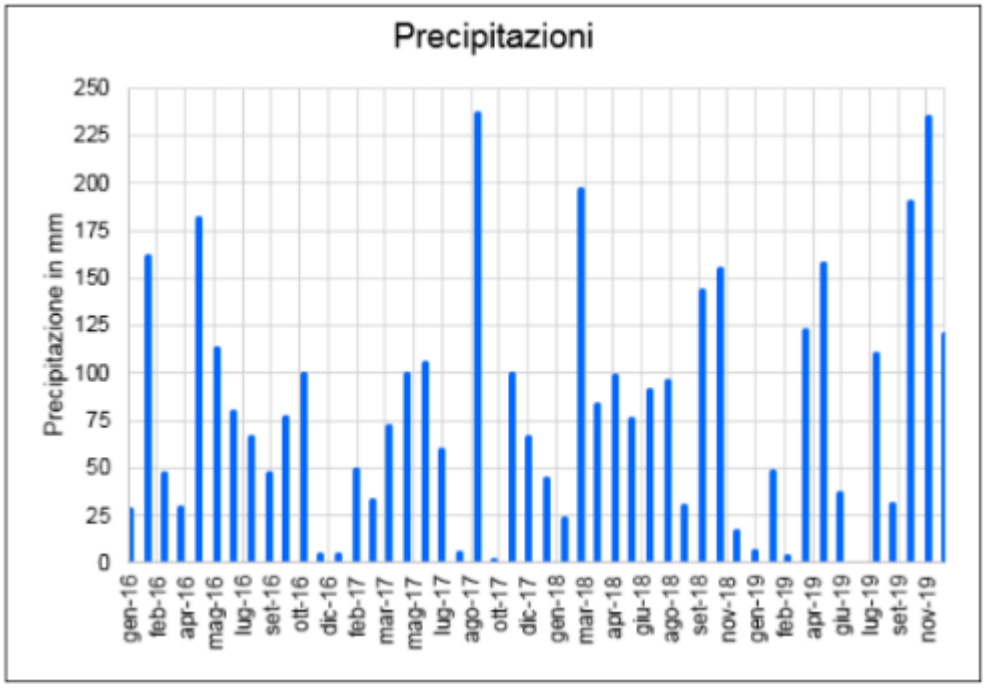


Figura 76 - Istogramma delle precipitazioni annuali (Fonte: Centro Meteo Treviglio).

Gli eventi piovosi più intensi si sono verificati a settembre 2017 e ottobre 2018, con una pioggia oraria massima di 3,41 mm/h. Il 2019 è risultato l'anno più piovoso, con un accumulo complessivo di 1058,8 mm.

Negli ultimi due anni del periodo considerato, la temperatura media giornaliera annuale è stata pari a 14,9 °C, superiore rispetto ai valori del 2016 (14,2 °C) e del 2017 (14,6 °C). Il mese di gennaio 2018 si è distinto per un'anomalia termica positiva, con temperature media, minima e massima giornaliere rispettivamente pari a 5,4 °C, 2,5 °C e 9,1 °C.

L'escursione termica più marcata è stata registrata nel giugno 2019, con una differenza tra temperatura massima e minima pari a 11,8 °C

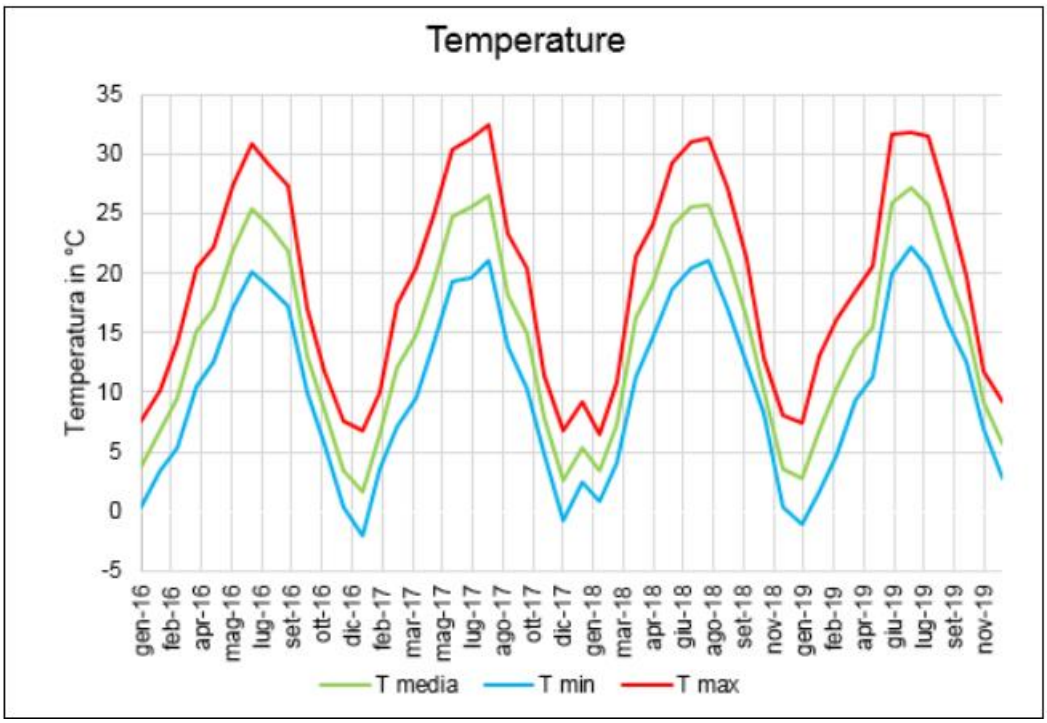


Figura 77 - Andamento delle temperature mensili (Fonte: Centro Meteo Treviglio).

5.4.2 Emissioni e Qualità dell'aria

Nella matrice ambientale qualità dell'aria, Treviglio rientra nella zona dell'Agglomerato di Bergamo (AGG BG), secondo la nuova Zonizzazione della Regione Lombardia (Figura 31) che, con D.G.R. IX/2605 del 30/11/2011, ha modificato quella precedente.

La zona AGG BG si caratterizza per:

- popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure inferiore a 250.000 abitanti e
- densità di popolazione per kmq superiore a 3.000 abitanti;
- più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NOX e COV;
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
- alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico.

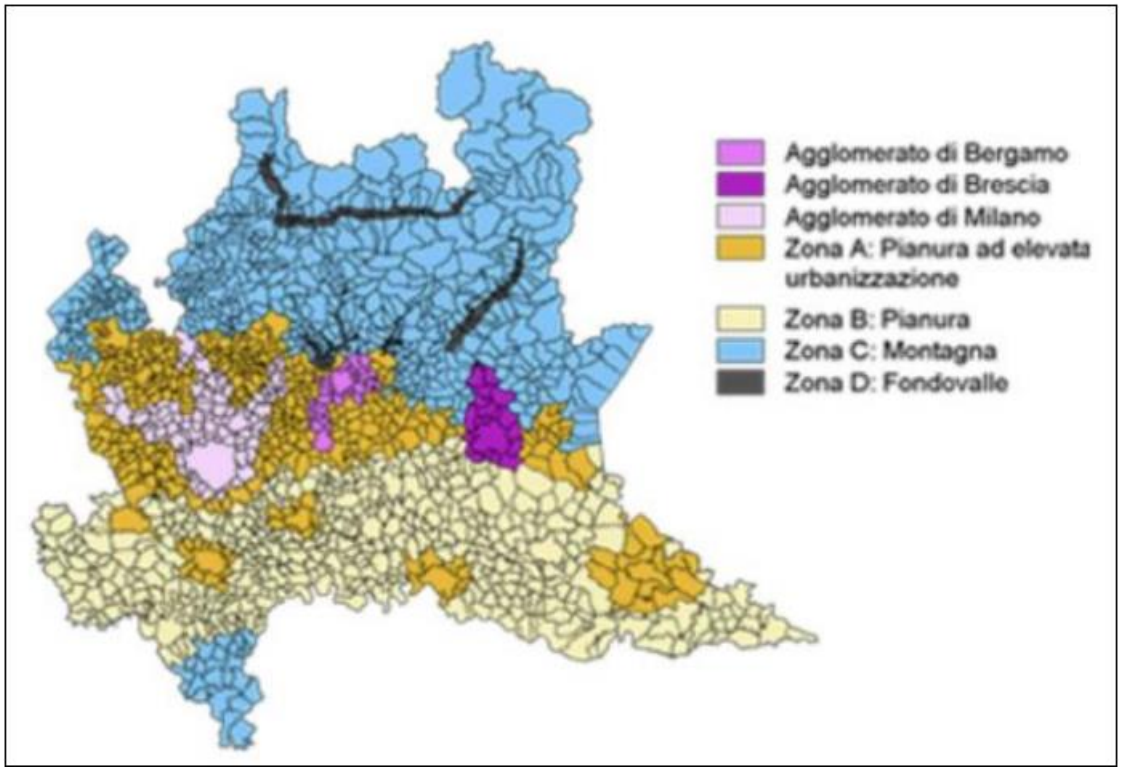


Figura 78 - Individuazione delle zone di appartenenza (D.G.R. 30 novembre 2011, n. IX/2605).

Al fine della valutazione della qualità dell'aria, il Decreto Ministeriale n. 60 del 2 aprile 2002 stabilisce per questi inquinanti dei criteri di valore limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente e di soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione breve e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire.

Dal Rapporto Annuale sulla Qualità dell'area della Provincia di Bergamo (ARPA, 2024) gli inquinanti normati che sono risultati critici nell'anno 2024 sono il particolato atmosferico (in particolare il PM10 per quanto attiene agli episodi acuti) e l'ozono.

Le postazioni di Casirate, Garibaldi, Treviglio e Lallio non hanno rispettato, nel 2024, il limite previsto sul numero di giorni di superamento per il PM10: la concentrazione media giornaliera di 50 µg/m3 è stata superata per un numero di volte maggiore di quanto concesso dalla normativa (35 giorni); ciò avviene, per quanto già detto, con particolare frequenza nei mesi più freddi dell'anno. Invece, la concentrazione media annuale del PM10 non ha superato, in nessuna postazione, il relativo valore limite di 40 µg/m3.

Le concentrazioni di PM2.5 hanno rispettato in tutta la provincia il limite per la media, mentre il "valore limite indicativo" è stato superato a Casirate d'Adda, Dalmine e Treviglio.

Relativamente all'ozono sono da segnalarsi superamenti della soglia di informazione su tutte le postazioni e di allarme a Calusco d'Adda. Considerando le medie degli ultimi anni, sono superati ovunque i valori obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione.

Nello specifico i dati per il comune di Treviglio sono stati estrapolati per le ultime date disponibili (anno 2021) dall'inventario dei dati delle emissioni di INEMAR ARPA Lombardia. Gli inquinanti presi in considerazione sono stati CH4, CO, NH3, PM 10, PM 2.5, SO2.

Metano (CH4)

Per le emissioni di Metano, il comune di Treviglio ha una densità di emissione per il 2021 di 723 tonnellate / km2 (Figura 76).

Tra le sorgenti più prolifiche di CH4 vi è l'Agricoltura con l'85% circa di produzione.

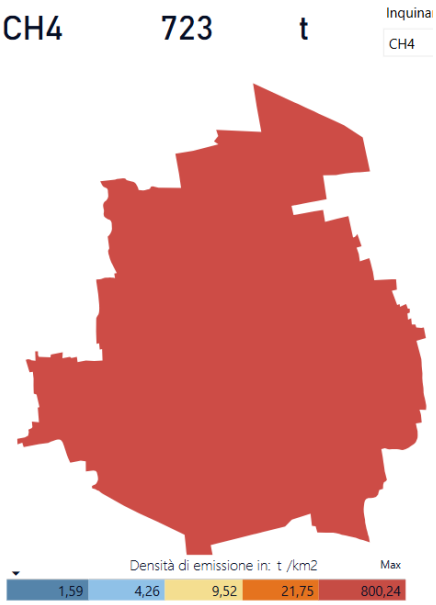


Figura 79 - Tonnellate di CH4 emessa nel comune di Treviglio

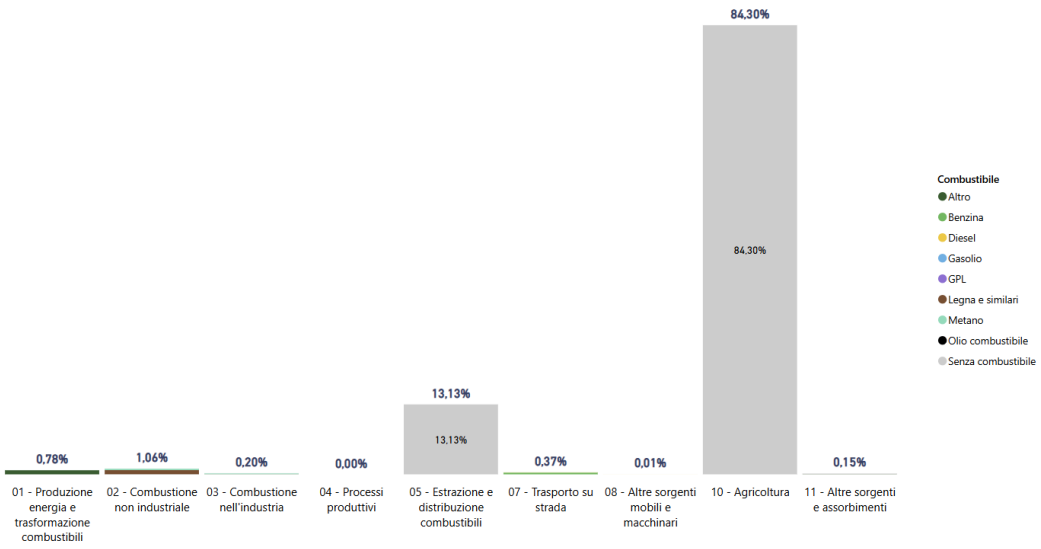


Figura 80 - Sorgenti e combustibili di produzione di CH4 per il comune di Treviglio

Monossido di Carbonio (CO)

Per le emissioni di Monossido di Carbonio, il comune di Treviglio ha una densità di emissione per il 2021 di 428 tonnellate / km2 (Figura 78).

Tra le sorgenti più prolifiche di CO vi è Trasferimento e Smaltimento Rifiuti e Trasporto su Strada con rispettivamente 34,91% e 35,40% circa di produzione.

Figura 81 - Tonnellate di CO emessa nel comune di Treviglio

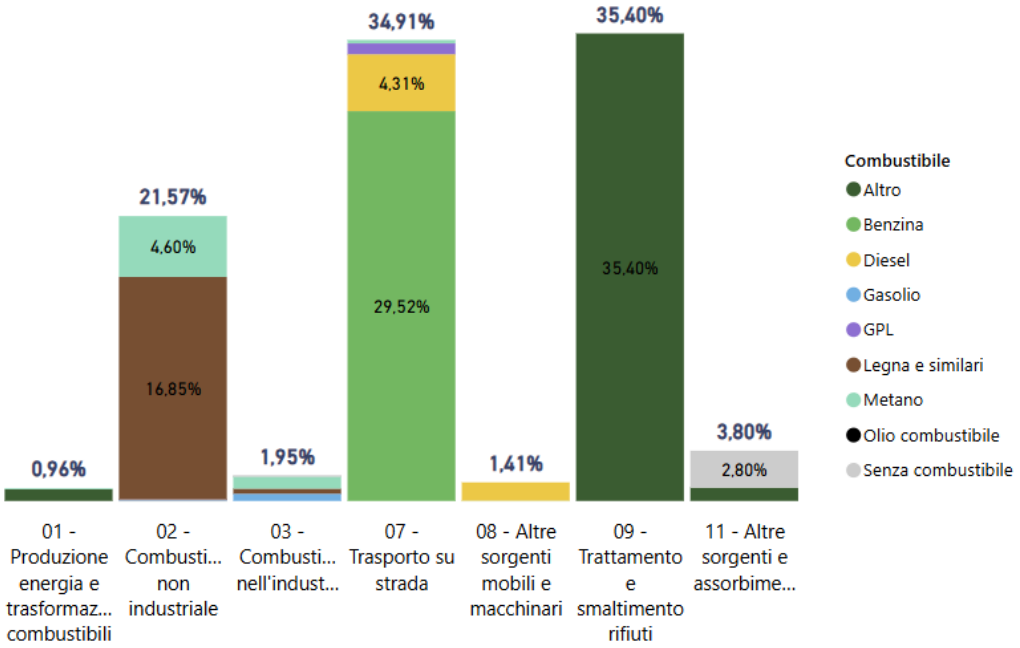


Figura 82 - Sorgenti e combustibili di produzione di CO per il comune di Treviglio

Ammoniaca (NH3)

Per le emissioni di Ammoniaca, il comune di Treviglio ha una densità di emissione per il 2021 di 249 tonnellate / km2 (Figura 80).

Tra le sorgenti più prolifiche di NH3 vi è l'Agricoltura con 97,08% circa di produzione

Figura 83 - Tonnellate di NH3 emessa nel comune di Treviglio

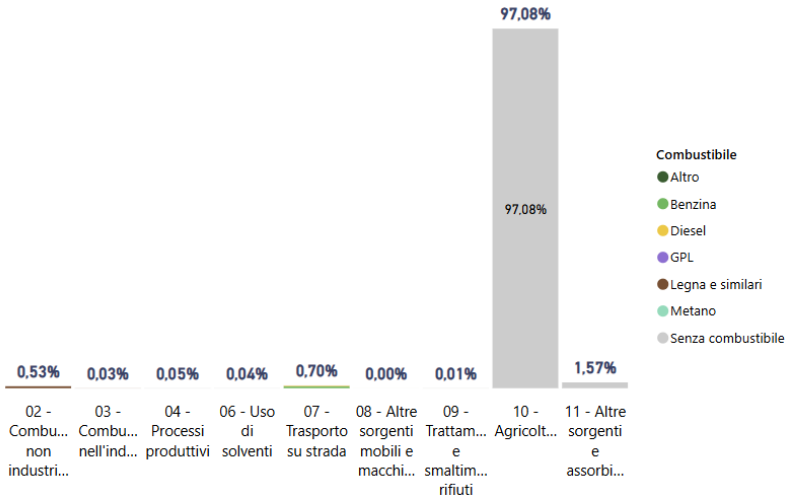


Figura 84 - Sorgenti e combustibili di produzione di NH3 per il comune di Treviglio

Anidride Solforosa (SO2)

Per le emissioni di Anidride Solforosa, il comune di Treviglio ha una densità di emissione per il 2021 di 74 tonnellate / km2 (Figura 82).

Tra le sorgenti più prolifiche di SO2 vi è lo Smaltimento Rifiuti e Trasporto su Strada con 79,41% circa di produzione.

Figura 85 - Tonnellate di SO2 emessa nel comune di Treviglio

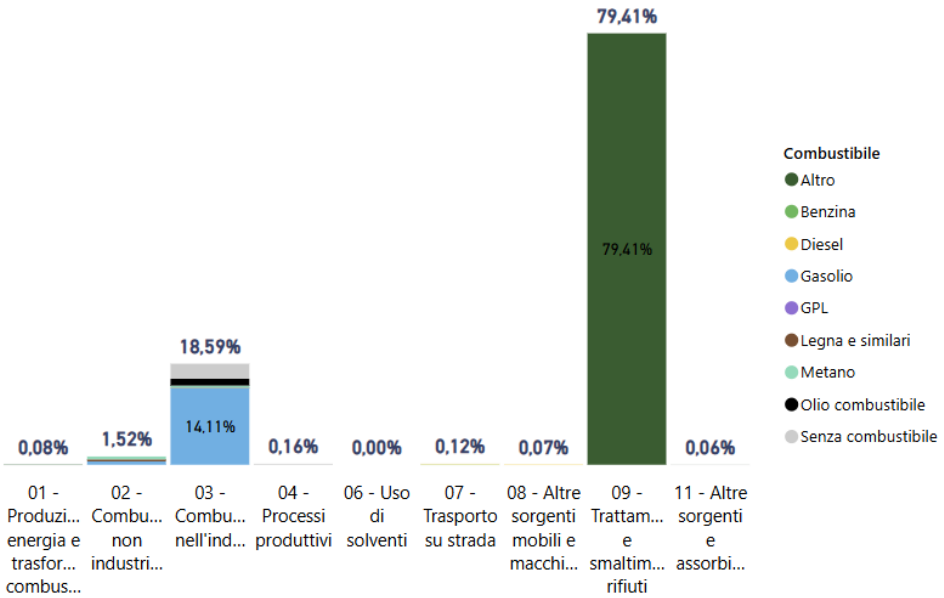


Figura 86 - Sorgenti e combustibili di produzione di SO2 per il comune di Treviglio

PM 10

Per le emissioni di PM 10, il comune di Treviglio ha una densità di emissione per il 2021 di 33 tonnellate / km2.

Figura 87 - Tonnellate di PM 10 emessa nel comune di Treviglio

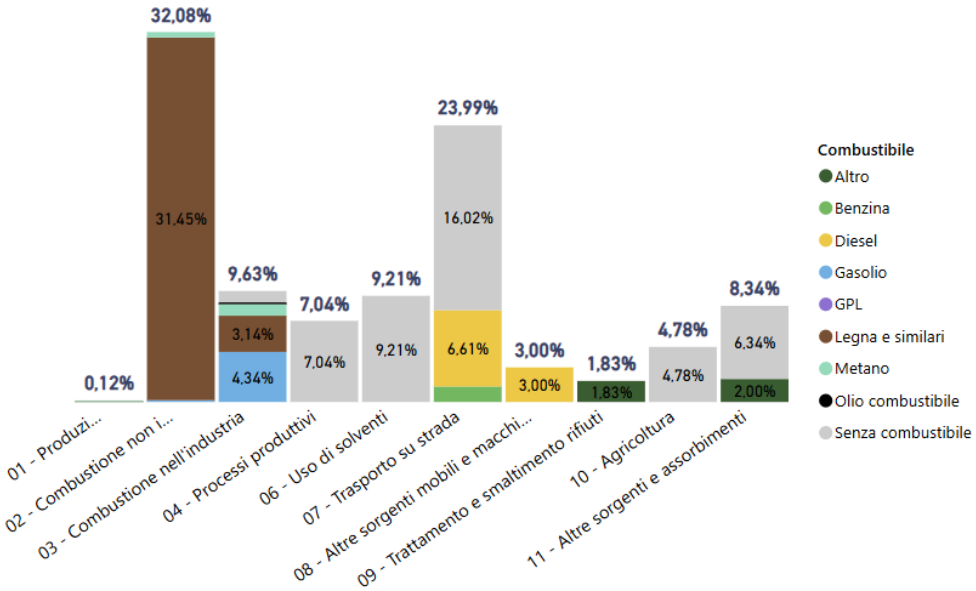


Figura 88 - Sorgenti e combustibili di produzione di PM 10 per il comune di Treviglio

PM 2.5

Per le emissioni di PM 2.5, il comune di Treviglio ha una densità di emissione per il 2021 di 26 tonnellate / km2 (Figura 86).

Tra le sorgenti più prolifiche di PM 2.5 vi è la Combustione non industriale con il 39,39%, seguita dal Trasporto su Strada con 20,92% circa di produzione.

Tra le sorgenti più prolifiche di PM 2.5 vi è la Combustione non industriale con il 39,39%, seguita dal Trasporto su Strada con 20,92% circa di produzione.

Figura 89 - Tonnellate di PM 2.5 emessa nel comune di Treviglio

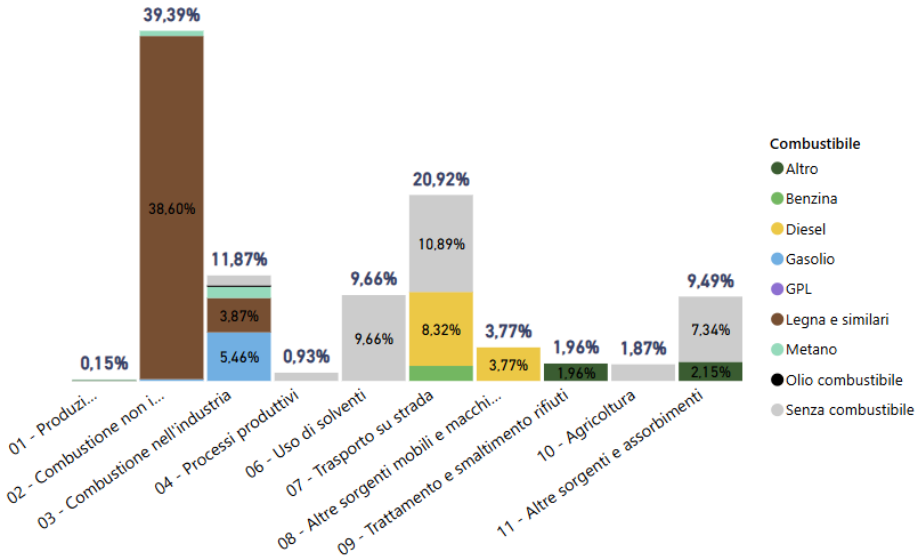


Figura 90 - Sorgenti e combustibili di produzione di PM 2.5 per il comune di Treviglio

5.5 Paesaggio

"Paesaggio" è un termine noto a tutti e largamente usato nel linguaggio corrente; il senso che gli viene attribuito può però essere completamente differente con il cambiare del contesto del discorso e del punto di vista da cui viene affrontato, nonché della sensibilità e degli interessi specifici di chi osserva o prende in considerazione il paesaggio stesso. Così, consultando differenti vocabolari della lingua italiana, possiamo trovare come primo significato sia "panorama, veduta, più o meno ampia, di un luogo, specialmente campestre, montano o marino", sia il più ampio "complesso di tutte le fattezze sensibili di una località", sia l'ancora più esaustivo "particolare fisionomia di una regione determinata dalle sue caratteristiche fisiche, antropiche, biologiche, etniche".

Nell'uso più largamente praticato, e più semplice, il paesaggio è (o quasi) sinonimo di "panorama", la veduta di una porzione di territorio da un determinato punto visuale. Se limitato a questa accezione "visiva", il paesaggio può facilmente essere riprodotto, perdendo tuttavia alcune delle sue caratteristiche: una fotografia può fissarne gli aspetti visibili, comprendendo però solo una parte della veduta; in un disegno o in un dipinto, l'esito dipenderà dall'abilità del pittore, dalla sua ispirazione momentanea, dal tipo di elaborazione artistica, dalla tecnica usata, e da molti altri fattori.

Gli elementi fisici, biologici, antropici, sociali, culturali, storici, testimoniali, estetici ed economici fanno parte e definiscono nel loro insieme la nozione di Paesaggio.

Prendendo in esame il Piano Paesaggistico Regionale, si osserva che il comune di Treviglio rientra nell'ambito geografico "Pianura Bergamasca", nella tipologia "Fascia della bassa pianura, paesaggio delle colture foraggere".

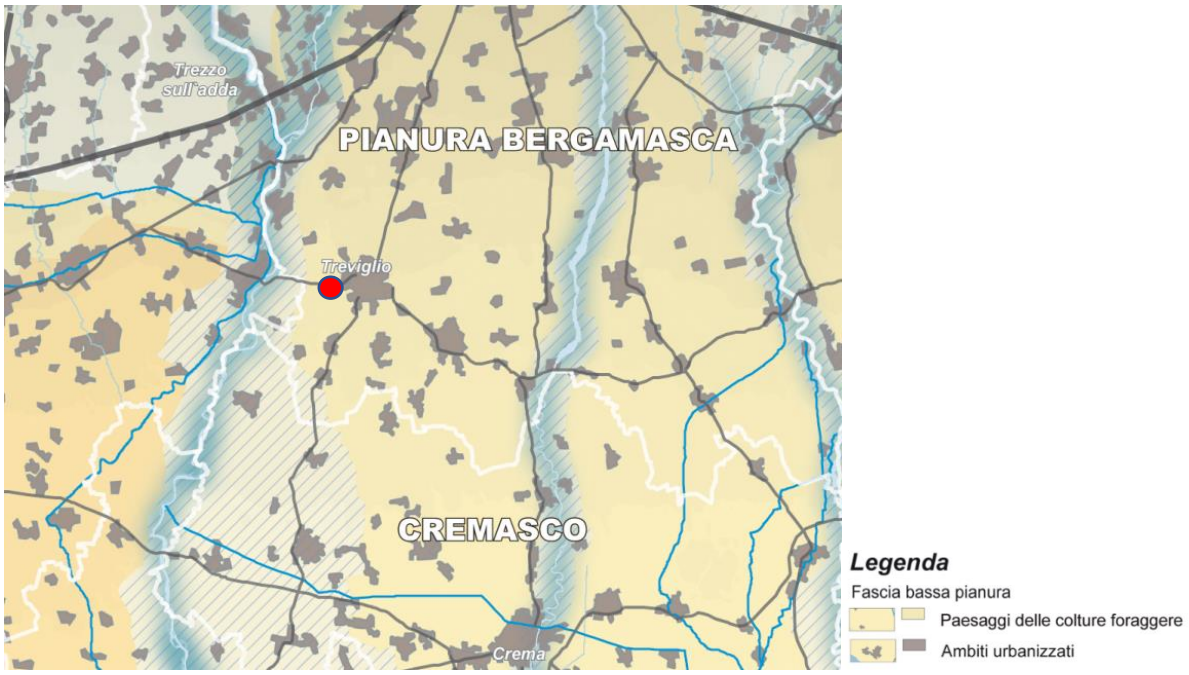


Figura 91 - estratto da Piano Paesaggistico Regionale, Tavola A: "Ambiti Geografici e Unità Tipologiche di Paesaggio"

L'impatto sulla componente paesaggio si valuta attraverso la definizione della sensibilità del contesto e l'incidenza che l'intervento avrà sulla stessa.

Figura 92 - Disposizioni per la tutela paesistica" del Piano delle Regole (PGT del Comune di Treviglio)

L' area di intervento ricade in "Paesaggio agricolo instabile", che secondo le "Disposizioni per la tutela paesistica – Art. 7" del PGT del comune di Treviglio, è riconducibile alla classe di sensibilità bassa.

L'area non è interessata dalla presenza di elementi di pregio storico-culturali e naturalistici.

5.5.1 Valore agricolo dei suoli 2023

Dal punto di vista delle analisi relative ai suoli è stato verificato anche il Valore agricolo dello stesso mediante database cartografico della Regione Lombardia.

Il "Valore agricolo dei suoli 2023" deriva dal modello Metland (Metropolitan landscape planning model) che si articola in 3 fasi:

• determinazione del valore intrinseco dei suoli (vocazione agricola), basata sulla attribuzione di punteggi alle classi di capacità d'uso (secondo i sistemi di classificazione in uso sono previste 8 classi di capacità d'uso, di cui le prime quattro individuano, con limitazioni crescenti, suoli potenzialmente destinabili all'uso agricolo) identificate nel territorio.

• definizione, mediante punteggi, del grado di riduzione di tale valore (destinazione agricola reale), valutato in base all'uso reale del suolo. Lo strato informativo di riferimento utilizzato, congruente sull'intero territorio regionale, è costituito dalla cartografia della destinazione d'uso agricola e forestale della Lombardia (Dusaf 7) aggiornato al 2021

• calcolo e determinazione del valore agricolo del sistema paesistico rurale, sulla base della combinazione tra i due fattori precedenti. Tale combinazione produce una serie di valori numerici (ai valori numerici più alti corrisponde un più alto valore agricolo), che si collocano in un range teorico che va da 0 a 114, e che devono poi essere ripartiti nelle classi di valore finali: a tale scopo vengono adottati, con criterio ragionato, intervalli in grado di rappresentare al meglio la specificità e la distribuzione dei valori del sistema paesistico rurale provinciale.

L'ultima revisione del dato è del 16/03/2023 come riportato sul Geoportale Regionale.

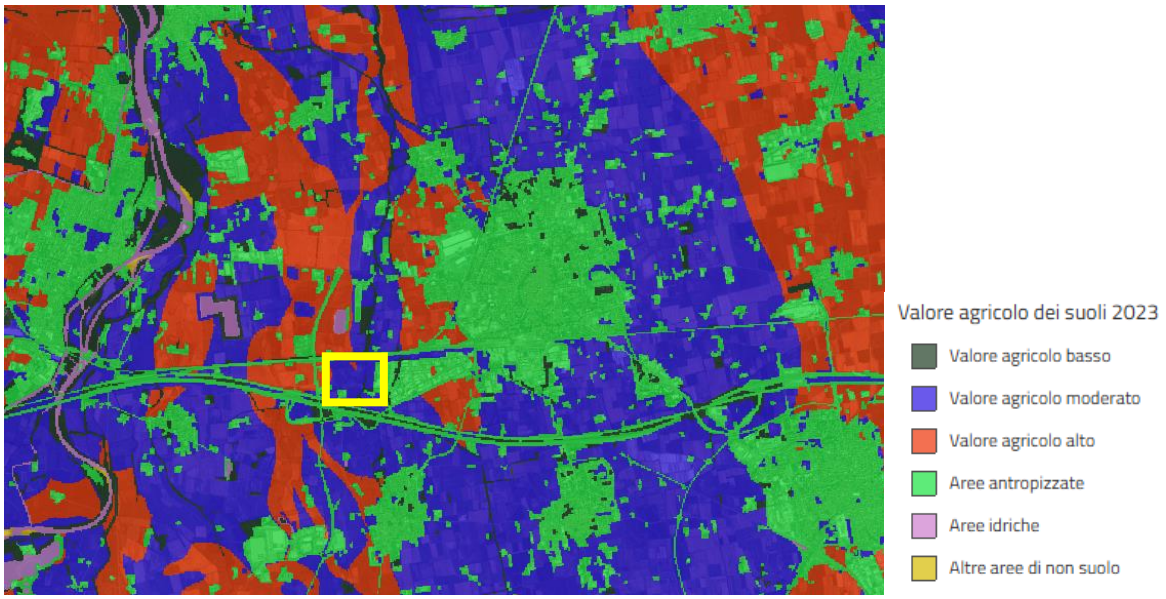


Figura 93 - Valore agricolo dei suoli 2023 con indicazione del sito nel comune di Treviglio - estratto da Geoportale Lombardia

5.6 Natura e biodiversità – flora e fauna

Nel presente capitolo, l'analisi della biodiversità è stata effettuata analizzando l'area vasta dal punto di vista ecologico-ambientale e validando quanto individuato attraverso punti di campionamento (sopralluoghi) specifici. Per ogni punto, sono stati successivamente effettuati dei rilievi relativi alla componente faunistica e alla vegetazione.

Per la componente faunistica, si è proceduto ad analizzare le tre categorie principali: Anfibi/rettili, Mammiferi e Avifauna e per ciascuna è stato effettuato il conteggio del numero delle specie specificando ("nome scientifico" e "nome comune"), livello di protezione ("Direttiva Habitat" e "Lista Rossa IUCN Italia") e infine, tipologia di osservazione (diretta o indiretta). Quella diretta, viene normalmente effettuata tramite l'osservazione visiva degli animali nel loro ambiente naturale. È uno degli approcci più comuni e comprende:

- Tracciamento sul terreno: Seguire le tracce lasciate dagli animali (impronte, escrementi, nidi, ecc.).
- Osservazioni visive: Analizzare comportamenti, abitudini e movimenti degli animali. Si usano spesso binocoli o teleobiettivi per osservare specie difficili da avvicinare.
- Monitoraggio a distanza: In alcuni casi, si utilizzano tecnologie come droni o telecamere fisse per osservare la fauna senza disturbare gli animali.

Il metodo dell'osservazione indiretta, invece, avviene attraverso i cosiddetti "segni di presenza":

- Nidi, tane e altri rifugi: Osservando la presenza di nidi, tane, rifugi o altre strutture costruite dagli animali, si può inferire la loro presenza.

- Escrementi e peli: Raccogliere feci o peli per analisi genetiche può rivelare la presenza di specie rare o difficili da osservare.
- Attività di foraggiamento: Ad esempio, analizzando segni di alimentazione o tracce lasciate dagli animali mentre si nutrono.

Per la componente vegetazionale, è stata identificata la specie, la sua forma biologica, la sinantropia e l'esoticità definendo se autoctona o alloctona. Successivamente, si è proceduto con il calcolo dell'indice di sinantropia, facendo la divisione del numero totale delle specie sinantropiche con il numero totale delle specie effettivamente presenti. L'Indice di sinantropia è un parametro ecologico utilizzato per valutare quanto una specie vegetale o faunistica sia adattata e dipendente dall'ambiente urbano o dal disturbo umano. Esso misura la relazione tra la presenza di specie e l'ambiente antropizzato, come aree urbane, agricole o altre zone modificate dall'uomo. Le specie sinantropiche, infatti, sono quelle che si trovano principalmente in habitat influenzati dall'attività umana.

Per quanto riguarda il sistema delle aree protette e dei siti Rete Natura 2000, l'area oggetto d'intervento non confina ne rientra all'interno di Aree Protette o siti Natura 2000.

Il parco Rete Natura 2000 più vicino è il Fontanile Brancaleone (EUAP0291), a circa 7 km di distanza ed a circa 1,5 km si trova il Parco Adda Nord (EUAP0736). Tuttavia, l'Area di Interesse ricade all'interno studio rientra nel parco intercomunale di interesse locale di Gera d'Adda.

5.6.1 Inquadramento ecologico ambientale

Uso del suolo

L'area oggetto di studio, secondo la carta dell'uso del suolo (DUSAF_7), rientra nelle seguenti classificazioni:

- Cespugli in aree agricole abbandonate;
- Formazioni ripariali;
- Insediamenti industriali;
- Reti stradali e spazi accessori;
- Aree verdi incolte;

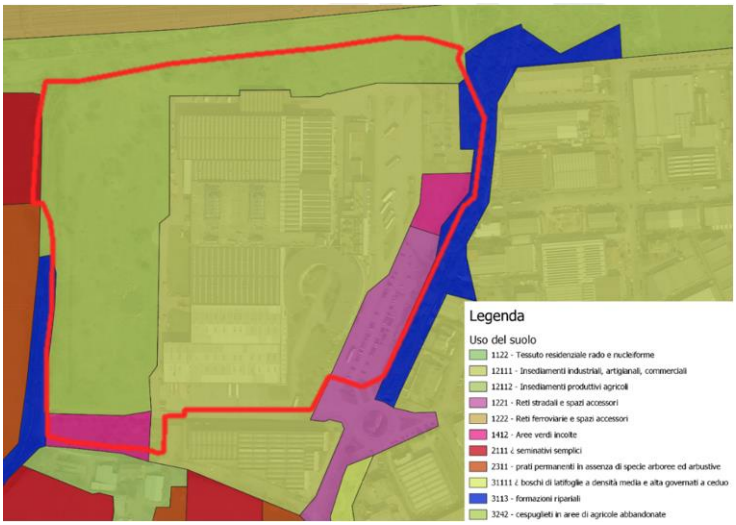


Figura 94 - Uso del Suolo

Tuttavia, la maggior parte della superficie dell'area rientra nella classificazione degli insediamenti industriali.

Rete Ecologica Regionale

L'Area di Interesse ricade all'interno della rete ecologica regionale (REN), precisamente all'interno degli elementi di secondo livello della RER, ovvero aree non incluse in aree prioritarie ma ritenute funzionali al collegamento degli elementi di primo livello.

A ovest dell'area di studio, nelle immediate vicinanze, si trova un'area che rappresenta gli elementi di primo livello della RER, che si trovano all'interno di appezzamenti agricoli.

Tuttavia, l'area di studio non rientra in questa sezione.

A sud dell'area di studio, a circa 363 metri di distanza, si trova una lacuna nella RER.

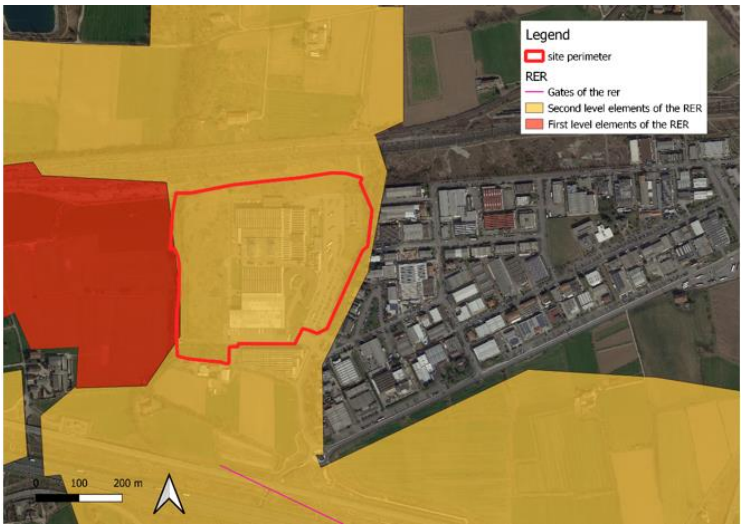


Figura 95 - Rete Ecologica Regionale Lombardia

Parchi Naturali e Siti Rete Natura 2000

Si può osservare che la porzione settentrionale dell'area di studio rientra nel parco intercomunale di interesse locale di Gera d'Adda.

A circa 1300 metri dal sito di interesse, si trova il Parco Regionale dell'Adda Nord (EUAP0736).

Figura 96 - Parchi Naturali e Siti Rete Natura 2000

Questo parco naturale non appartiene a Rete Natura2000.

Il parco Rete Natura 2000 più vicino è il Fontanile Brancaleone (EUAP0291), a circa 7 km di distanza, che non pone vincoli ecologici.

Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) della Gera d'Adda

Il PLIS della Gera d'Adda ha una superficie di 3.155,00 ha, di cui 992 ha appartenenti al comune di Treviglio.

Il primo carattere rilevabile con tutta evidenza nel territorio del Parco, destinato per quasi l'80% all'agricoltura, è rappresentato dal suo paesaggio agricolo pianeggiante, suddiviso in due parti distinte dal terrazzo geomorfologico che lo percorre da nord a sud per tutta la sua lunghezza (di circa 13 chilometri): la parte orientale è caratterizzata dal paesaggio tipico della pianura cerearicola irrigua, con rare presenze di fontanili, la parte occidentale, posta ad una quota inferiore di 15/20 metri rispetto alla precedente e connotata dal paesaggio delle fasce fluviali, occupa il sedime del paleo-alveo dell'Adda e presenta, accanto alle aree coltivate, un maggiore equipaggiamento vegetale.

Questo spalto, denominato anche "costa trevigliese", è sottolineato da una significativa presenza di alberature ad alto fusto e gioca un importante ruolo nella costituzione del paesaggio del PLIS, rappresentandone forse l'aspetto più significativo ed emblematico.

Il territorio del PLIS è caratterizzato da un sistema di siepi e filari campestri significativo. Sono presenti, inoltre, sporadiche superfici boscate di modeste dimensioni oltre che aree in particolare in prossimità di zone soggette ad attività estrattiva, in cui sono in atto processi di rinnovazione naturale. Le siepi maggiormente rappresentate sono formate da Robinia pseudoacacia (robinia) eventualmente associata a Platanus spp. (platano) e Sambucus nigra (sambuco). Invece, tra le formazioni boscate di maggiore importanza naturalistica si ricordano ad esempio il bosco di Badalasco, e il bosco del Becal che complessivamente raggiungono una superficie di circa 9 ha. Entrambi sono dislocati nel territorio di Fara e caratterizzati dalla presenza di specie autoctone sia nel piano arboreo che arbustivo quali la farnia, l'olmo oltre che di specie esotiche quali la robinia.

In questo ambiente trova rifugio una ricca fauna. L'anfibio più bello e significativo della zona è senz'altro la raganella dalla livrea verde brillante con una striscia nera che corre lungo i fianchi ma troviamo anche le rane verdi, numerose e particolarmente rumorose, e la rana temporaria dal colore brunastro. Anche gli uccelli sono numerosi: cigni, anatre, germani reali, folaghe, cornacchie grigie, gabbiani comuni ma anche il magnifico airone cinerino presente con un numero di esemplari in continuo aumento.

5.6.2 Flora

Come riportato all'interno della "Relazione Agronomica" del PGT di Treviglio, si ha una suddivisione della Flora che rientra in due grandi categorie:

1) Verde agricolo e naturale

2) Verde urbano.

L'area oggetto di studio presenta un clima temperato sub-continentale e si sviluppa su due distinti contesti geomorfologici: il Livello Fondamentale della Pianura e il Sistema delle alluvioni attuali.

La vegetazione potenziale è riconducibile all'associazione Querco-Carpinetum boreoitalicum, appartenente all'alleanza Carpinion e alla classe Querco-Fagetea, tipica dei querceti misti. Questa associazione rappresenta la tipologia forestale prevalente nella Pianura Padana in ambienti caratterizzati da abbondanti precipitazioni (700–1200 mm annui), su suoli ben drenati e con temperature medie annue comprese tra 10°C e 13°C.

Il Querco-Carpinetum boreoitalicum è noto anche con i sinonimi Ornithogalo carpinetum e Asparago tenuifolii – Quercetum roboris. Le specie dominanti dello strato arboreo sono Carpinus betulus, specie pioniera destinata a regredire nelle fasi di maturità del bosco, e Quercus robur, quercia di riferimento per questi habitat.

Tra le specie caratteristiche dell'associazione si annoverano: Ornithogalum pyrenaicum, Asparagus tenuifolius, Ranunculus auricomus, Allium ursinum, Vinca minor, Carex pilosa, Dactylis polygama, Hierochloe australis e Ophioglossum vulgatum.

Questi boschi risultano oggi estremamente rari in Italia, poiché si sviluppano su suoli altamente fertili che, per tale ragione, sono stati destinati all'agricoltura sin dall'antichità.

5.6.3 Fauna

Gli ambiti territoriali maggiormente presenti nel Territorio di Treviglio sono i terreni coltivati; perciò, è presumibile ipotizzare che la fauna maggiormente presente nel territorio sia quella relativa agli agro-ecosistemi. In queste aree, l'adozione di tecniche di lavorazione che migliorano la struttura del terreno, l'introduzione di siepi ed alberature, le rotazioni e l'avvicendamento delle colture, i sovesci, le consociazioni e il compostaggio dei prodotti di scarto sono i principali strumenti usati per mantenere l'equilibrio biologico del suolo e della microfauna.

Si evidenzia, come già detto, che l'area in cui si colloca il Data Center è di tipo industriale, caratterizzata da attività di tipo logistico, produttivo-commerciale e manufatturiero; in particolare, l'area di installazione degli edifici risulta ad oggi in parte già edificata e in parte in fase di cantiere, non risultano pertanto presenti habitat di rilievo in corrispondenza del sito.

La fauna invertebrata

La fauna invertebrata degli agro-ecosistemi, oltre a garantirne la funzionalità, fornisce una serie di servizi ecosistemici. Un esempio tangibile è rappresentato dalle api che, oltre ad essere insetti utili all'agricoltura per l'attività di impollinazione che svolgono a vantaggio delle colture, sono da sempre considerate un importante sensore per valutare la qualità degli agrosistemi.

Altri esempi di insetti utili in agricoltura sono rappresentati da due grandi categorie: entomofagi e pronubi.

Gli entomofagi si alimentano a spese di organismi fitofagi dannosi alle colture agrarie e possono essere suddivisi in predatori e parassitoidi, a seconda che si nutrano direttamente degli insetti dannosi oppure li utilizzino per lo sviluppo della progenie. Molti degli entomofagi sono i nemici naturali degli afidi. Tra i predatori in particolare abbiamo Coleotteri Coccinellidi, Ditteri Sirfidi e Neurotteri Crisopidi.

I pronubi assicurano l'impollinazione incrociata tra le diverse piante. Il pronubo più conosciuto è senza dubbio l'ape domestica, ma il contributo delle specie selvatiche non va comunque sottovalutato. Le specie di maggior importanza possono essere raggruppate in tre grandi categorie: api solitarie, bombi (Bombus spp.), apoidei sociali.

Avifauna

Gli spazi naturali rappresentano per gli uccelli un'insostituibile fonte alimentare e un rifugio per la nidificazione o la temporanea sosta nelle migrazioni. In cambio essi svolgono in molti casi un importante ruolo di contenimento di numerosi parassiti delle colture agrarie.

Anche gli uccelli risentono in misura elevata delle trasformazioni avvenute nell'ambiente agrario in seguito alle pratiche di agricoltura intensiva.

Fauna presente nel sito

Durante i sopralluoghi condotti direttamente in situ e nelle aree limitrofe, condotti nell'ottobre 2024, sono state rilevate le seguenti specie di mammiferi, anfibi, rettili e avifauna.

1- Anfibi e Rettili

componente faunistica: anfibi e rettili					
n°	specie		livello di protezione		Tipologia osservazione
	Nome scientifico	Nome comune	Direttiva 1992/43/CE "Habitat"	Lista Rossa IUCN-Italia	
1	Podarcis muralis	Lucertola muraiola	All. IV	LC	Osservazione diretta

2 - Mammiferi rilevati

componente faunistica: mammiferi					
n°	specie		livello di protezione		Tipologia osservazione
	Nome scientifico	Nome comune	Direttiva 1992/43/CE "Habitat"	Lista Rossa IUCN-Italia	
1	Sylvilagus floridanus	Minilepre americana		LC	Osservazione diretta

3 - Avifauna rilevata

componente faunistica: avifauna				
n°	specie		livello di protezione	
	Nome scientifico	Nome comune	Direttiva 2009/147/CE "Uccelli"	Lista Rossa IUCN-Italia
1	Anthus pratensis	Pispola	-	NA
2	Buteo buteo	Poiana	-	LC
3	Chloris chloris	Verde comune	-	VU
4	Columba palumbus	Colombaccio	All.II/B	LC
5	Corvus cornix	Cornacchia grigia	-	LC
6	Eritharcus rubecula	Pettirosso	-	LC
7	Fringilla coelebs	Fringuello	-	LC
8	Motacilla alba	Ballerina bianca	-	LC
9	Parus major	Cinciallegra	-	LC

componente faunistica: avifauna				
n°	specie		livello di protezione	
	Nome scientifico	Nome comune	Direttiva 2009/147/CE "Uccelli"	Lista Rossa IUCN-Italia
10	Phylloscopus collybita	Luì piccolo	-	LC
11	Pica pica	Gazza	All.II/B	LC
12	Streptopelia turtur	Tortora dal collare	All.II/B	LC

In merito alla realizzazione delle opere, durante il sopralluogo non sono state rilevate specie di flora e fauna di importanza dal punto di vista conservazionistico.

Per quanto riguarda la vegetazione, l'area è caratterizzata principalmente da vegetazione erbacea ed arbustiva, con la presenza di specie sinantropiche e alloctone, alcune delle quali invasive. La vegetazione arborea è composta principalmente da Robinia pseudoacacia, neofita invasiva originaria dell'America del Nord e largamente naturalizzata in Europa. Sono presenti anche altre specie arboree, tra cui il Bagolaro, il Pioppo, il Noce, il Platano e altre, ma nessuna di particolare interesse conservazionistico.

Anche dal punto di vista faunistico, sono state rilevate specie comunemente presenti in ambienti antropizzati, nessuna delle quali soggetta a particolari regimi di tutela.

Entrando nel dettaglio degli impatti generati dal progetto sulla qualità ecologica e ambientale, alla luce delle caratteristiche prevalentemente prative dell'area interessata dall'ampliamente del comparto industriale, non è stata riscontrata la presenza di specie animali e vegetali rilevanti e, la previsione di realizzare specifiche opere a verde di mitigazione nella fase di progettazione successiva, si possono considerare tali impatti di valore non significativo.

5.7 Ambiente umano

Nel complessivo sviluppo del Data Center si avranno impatti positivi su diversi aspetti socio-economici del territorio, quali:

- Incremento delle risorse economiche delle amministrazioni locali;
- Beneficio economico diretto per i proprietari delle aree interessate;
- Mantenimento del presidio sul territorio;

- Creazione di nuovi posti di lavoro.

I proprietari delle aree interessate godranno di un beneficio economico diretto oltre a quello indiretto generato dai maggiori servizi offerti dai privati e dall'amministrazione. Sia la fase di costruzione e soprattutto di esercizio favorirà la creazione di posti di lavoro nella regione. La domanda di manodopera potrà assorbire manovalanza locale all'interno della popolazione attiva del territorio interessato.

5.8 Salute e benessere

L'impatto sulla salute pubblica è da intendersi come la somma degli effetti che le azioni (impatti) negativi e positivi avranno sulla popolazione. A tal fine saranno considerate tutte le azioni riportate nel presente capitolo in quanto impattanti direttamente sulla salute e sul benessere della popolazione.

Sulla base delle considerazioni effettuate nella sezione progettuale, è possibile affermare che gli impatti per la salute ed il benessere dell'uomo siano relativi a:

- Attività di cantiere: in quanto fonte di immissioni di inquinanti in atmosfera e di rumore;
- Rumore: deve essere considerato quello indotto dalla presenza del Data Center, ovvero il rumore prodotto dagli impianti;
- Emissioni inquinanti: sono relativi alle emissioni di polveri e inquinanti indotti dagli impianti;
- Utilizzo della risorsa: se da una parte l'utilizzo della risorsa suolo può essere percepita come una perdita di benessere per l'utilizzo di un "bene pubblico" (spazi verdi) e per il peggioramento della percezione visiva (sostituzione di aree a verde con infrastrutture, aspetto comunque soggettivo) d'altro canto la creazione di posti di lavoro e la maggiore fruibilità del territorio dovuta alla nuova strada in previsione impatterano positivamente sul benessere generale della popolazione;
- Percezione visiva: è un elemento soggettivo che potrebbe procurare disturbo alla popolazione.

In fase successiva di Valutazione di Impatto ambientale verrà predisposta la Valutazione di Impatto Sanitario riferita all'intero sviluppo dell'insediamento tecnologico.

6. PREVALUTAZIONE DEGLI GLI IMPATTI POTENZIALMENTE INDOTTI

L'individuazione di un probabile effetto deve essere ricondotta riferendosi a obiettivi ambientali specifici, ciò considerando se ed in che modo una determinata linea di intervento influenza positivamente o negativamente il perseguimento di tali obiettivi.

Per poter riassumere quanto enunciato precedentemente sono state analizzate le diverse componenti ambientali che potranno essere interferite dal progetto durante tutte le fasi della sua vita e come esse.

Le componenti ambientali verranno suddivise in diverse risorse, ciascuna a sua volta suddivisa in fattori che meglio rappresentano la parte della componente che viene impattata dalle azioni di progetto:

- Acque e risorse idriche: sistema e qualità delle acque superficiali, andamento e qualità delle acque sotterranee, caratteristiche del servizio idrico e fognario;
- Suolo e sottosuolo: caratteristiche geologico tecniche dei suoli, concentrazione degli inquinanti nel suolo, consumo di suolo;
- Clima e qualità dell'aria: caratteristiche del clima locale, concentrazione degli inquinanti in aria;
- Paesaggio;
- Natura e biodiversità: flora, fauna;
- Mobilità: strade provinciali e comunali, parcheggi, trasporto pubblico;
- Ambiente Umano
- Salute e Benessere

Tutte queste componenti sono parte essenziale della componente Umana.

Le azioni agenti sulle componenti ambientali sono così definite:

- Traffico: è la circolazione corrente di veicoli compresa la presenza fisica dei mezzi. L'impatto sul traffico è la modifica della circolazione dei mezzi circolanti e da cui deriva intralcio agli utenti.
- Movimentazioni terra: inteso come esclusivo spostamento fisico del terreno, escludendo gli effetti collaterali che questo comporta. Si intendono inoltre l'utilizzo di personale locale per compiere questo genere di lavoro.
- Rumore: alterazione dell'attuale stato di intensità sonora.
- Emissione inquinanti: sono incluse tutte quelle sostanze proprie o derivate da lavorazioni o dall'uso di mezzi non esplicitamente incluse negli altri fattori studiati. Incluse emissioni elettromagnetiche.
- Produzioni rifiuti: RSU ed altri elementi che necessitano uno smaltimento o un riuso in strutture specializzate.
- Utilizzo risorse: l'uso di quelle risorse preziose quali, terra, acqua, aria ecc.. comprende quelle azioni che non sono contemplate in modo specifico negli altri fattori esaminati.

- Presenza antropica: immissione di persone anche saltuaria, che si trovano a fruire dei luoghi in modo localizzato o esteso.
- Emissioni radiazioni: tutte quelle emissioni ionizzanti che derivano dall'impiego di sostanze radioattive
- Percezione visiva: azioni che modificano l'attuale sensazione visiva.

L'impatto generale dell'opera in ogni sua fase (stato di fatto, costruzione, in esercizio e dismissione) deriva dalla combinazione dei singoli impatti che ogni azione produce sui fattori ambientali e sull'uomo, considerando anche le possibili mitigazioni che possono essere messe in atto per contrastare gli effetti negativi.

Verranno quindi predisposte le matrici con i valori utilizzati per la determinazione degli impatti ambientali generati dal progetto nonché una tabella di sintesi degli impatti generati

parametri intrinseci bene

Va	Valore intrinseco del bene	Pva
0	trascurabile	
1	Basso	
2	Medio	
3	Alto	

Vu	Vulnerabilità intrinseca	Pvu
0	Trascurabile	
1	Bassa	
2	Media	
3	alta	

parametri Impatti

In	Intensità	Pin
0	trascurabile	
1	molto bassa	
2	basso	
3	Media	
4	alto	
5	molto alto	
6	Eccezionale	

Es	Estensione	
0	Trascurabile	
1	Punto di intervento	
2	Parco eolico	

influenza impatti

Im	Impatto	Pim
2	molto positivo	
1	positivo	
0	nullo	
-1	negativo	
-2	molto negativo	

Pe	Permanenza	Per
0	tracurabile	
1	Reversibile a breve termine	(2/4 mesi)
2	Reversibile a medio termine	(circa 1 anno)
3	Reversibile a lungo termine	(2 / 5 anni)
4	Reversibile vita dell'impianto	(vita dell'impianto)
5	Irreversibile	

2 - valori ponderati calcolati

SE	Sensibilità
	SE = (Va * Vu)
	consiste nella fragilità della componente ambientale analizzata considerata rispetto all'impianto eolico

MA	Magnitudine
	MA = (Im*Es)
	consiste nella valutazione dell'importanza dell'impatto nella sua totalità

P	Peso
	P = (Im * Pe)
	Coefficiente di caratterizzazione dell'impatto potenziale delle componenti progettuali

		AZIONI										IMPATTO GLOBALE SUI FATTORI
		STATO DI FATTO MOD.1										
RISORSA	FATTORI	TRAFFICO	MOVIMENTI DI TERRA	RUMORE	EMISSIONE INQUINANTI	PRODUZIONE RIFIUTI	USO RISORSA	PRESENZA ANTROPICA	EMISSIONI RADIAZIONI	PERCEZIONE VISIVA	MITIGAZIONI	
Acqua e risorse idriche	Sistema e qualità delle acque superficiali											
	Andamento e qualità delle acque sotterranee											
	Caratteristiche del servizio idrico e fognario											
Suolo e sottosuolo	Caratteristiche geologico tecniche dei suoli											
	Concentrazione degli inquinanti nel suolo											
	Consumo di suolo											
Clima e qualità dell'aria:	Caratteristiche del clima locale											
	Concentrazione degli inquinanti in aria											
Paesaggio	Paesaggio											
Natura e biodiversità	Flora											
	Fauna											
Ambiente umano	Incremento risorse economiche amministrazione											
	mantenimento presidio sul territorio											
	creazione nuovi posti di lavoro											
Salute e benessere												
Impatto globale												

Figura 97 - Parametri di valutazione

7. CONCLUSIONI

L'insediamento produttivo tecnologico "LIN 10" di Treviglio (BG) si distingue per il recupero di un insediamento esistente e non più operativo effettuato per fasi: Fase 1 e Fase 2.

La fase 1 di intervento sull'edificio esistente prevede l'insediamento di un Data Center di 72 MWIT dotato di 54 generatori di emergenza di potenza termica complessiva pari a 419 MWt.

La fase 2, per la quale attualmente si sta verificando la fattibilità del progetto, è relativa all'ampliamento dell'insediamento con 5 nuovi data hall e relativo impianto di emergenza che porterebbe la potenza termica installata a 698 MWt.

Considerando la potenza termica installata nello sviluppo complessivo il progetto ricade nella casistica di cui al punto 2, Allegato II, parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m. e i. "*impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW*" e di conseguenza assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Statale, con l'obiettivo di determinare l'impatto di tutte le attività esistenti e previste, sulle componenti ambientali interferite.

Il presente documento contiene le indicazioni disponibili allo stato attuale, sia dal punto di vista progettuale sia valutativo ambientale, al fine di poter richiedere la consultazione preliminare per definire la portata dell'informazione che dovrà essere inclusa nello Studio di Impatto Ambientale di cui alla successiva procedura di VIA.

Firmato digitalmente da

Paolo Francesco Mauri

O = Ordine dei Geologi della Lombardia
C = IT